

# Guía para la integración del papel de los ecosistemas en la evaluación del impacto y la vulnerabilidad al cambio climático como aporte para la adaptación basada en ecosistemas



## Autores

Robert Munroe, Charlotte Hicks, Nathalie Doswald, Philip Bubb, Cordula Epple, Stephen Woroniecki, Blaise Bodin y Matea Osti.

## Agradecimientos

Queremos agradecer al Secretariado de Pobreza, Medio Ambiente y Cambio Climático de CARE International, en particular a Pascal Girot, por revisar el documento y hacer sugerencias para mejorar la consideración de los factores socioeconómicos y la vulnerabilidad diferenciada en el documento.

También queremos agradecer a Pablo Dourojeanni, Silvia Giada, Lera Miles, Ninni Ikkala Nyman, Caroline Petersen, Andrea Sabelli y, especialmente, a Tine Rossing, por sus detallados, profundos y valiosos comentarios durante el desarrollo de este documento.

La información contenida en este documento es producto del proyecto *Adaptación Basada en Ecosistemas en Ecosistemas de Montaña* con enfoque en Nepal, Perú y Uganda, en el que el PNUMA (a través del UNEP-WCMC), en colaboración con sus socios, UICN y PNUD, llevó a cabo extensos trabajos de Evaluación de Vulnerabilidad e Impacto (EVI) para argumentar a favor de mejorar la comprensión de la resiliencia al clima en ecosistemas de montaña. El proyecto *Adaptación Basada en Ecosistemas en Ecosistemas de Montaña* es financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania.

**Fecha de publicación** Abril de 2015

## Forma de citar esta obra

Munroe, R., Hicks, C., Doswald, N., Bubb, P., Epple, C., Woroniecki, S., Bodin, B., Osti, M. (2015) 'Guía para la integración del papel de los ecosistemas en la evaluación del impacto y la vulnerabilidad al cambio climático como aporte para la adaptación basada en ecosistemas', UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

## Copyright 2015 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC) es el centro especializado en evaluación de la biodiversidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la organización ambiental intergubernamental líder en el mundo. El Centro ha venido operando por más de 30 años, combinando la investigación científica con la asesoría práctica en materia de políticas.

Esta publicación puede reproducirse para fines educativos o sin fines de lucro sin necesidad de permiso especial, siempre y cuando se dé el debido reconocimiento a la fuente. La utilización de las figuras está sujeta al permiso de los titulares de los derechos originales. No puede hacerse uso de esta publicación para su venta u otro fin comercial sin un permiso por escrito del PNUMA. Las solicitudes de autorización, con una declaración del propósito y la extensión de la reproducción, deben dirigirse al Director, UNEP-WCMC, 219 Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, UK.

El contenido de este informe no necesariamente refleja los puntos de vista o las políticas del PNUMA, de las organizaciones contribuyentes o de los editores. Las designaciones utilizadas y los materiales presentados en este informe no implican expresión alguna por parte del PNUMA, las organizaciones contribuyentes, los editores, o la imprenta, respecto a la situación legal de cualquier país, territorio, área urbana o sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de alguna entidad o producto comercial en esta publicación no implica el aval del PNUMA.

Créditos de la imagen de la portada: © Proyecto EbA Montaña Peru



UNEP-WCMC 219 Huntingdon Road, Cambridge  
CB3 0DL, UK

Tel: +44 1223 277314 / [www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)

Traducción al español del texto original en inglés:  
María Elena Sánchez

Traducción facilitada por la Oficina Regional para  
América Latina y el Caribe del PNUMA  
[www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

El PNUMA promueve las prácticas favorables al medio ambiente en todo el mundo y en sus propias actividades. Esta publicación está disponible únicamente en versión electrónica. Nuestra política de distribución busca reducir la huella de carbono del PNUMA.

# Resumen Ejecutivo

Esta Guía brinda información y consejos sobre cómo integrar el papel de los ecosistemas y sus servicios en la Evaluación de Vulnerabilidad e Impacto al cambio climático (EVI). Se basa en la experiencia adquirida en el Proyecto de *Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) de Montaña* implementado en Nepal, Perú y Uganda en el que el PNUMA y (UNEP-WCMC), en colaboración con sus socios IUCN y PNUD, llevaron a cabo un extenso trabajo sobre EVI para argumentar a favor de mejorar la comprensión de la resiliencia al clima en ecosistemas de montaña. Este trabajo fue financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania.

Las EVI se llevan a cabo para brindar información básica a fin de definir los objetivos, el enfoque y el contenido de las intervenciones y estrategias de adaptación, y actualmente existen muchos enfoques, herramientas y métodos para orientar este proceso. Sin embargo, a pesar de la plétora de lineamientos, persisten aún desafíos significativos para capturar adecuadamente la complejidad de los sistemas socioecológicos y sus vulnerabilidades en las EVI.

Esta Guía busca atender estos desafíos y reconoce la importancia de diseñar evaluaciones de la vulnerabilidad social al cambio climático de manera tal que tomen en cuenta los cambios potenciales en el suministro y la demanda de servicios ecosistémicos (es decir, los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas) que soportan el medio de subsistencia y el bienestar de las sociedades y sus estrategias de adaptación. La aplicación de las etapas que aquí se describen puede brindar una base sólida para identificar opciones de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) como parte de un plan de adaptación más amplio.

La audiencia objetivo de esta Guía incluye a los profesionales del cambio climático

interesados en un enfoque holístico para planificar la adaptación y explorar la aplicabilidad de la AbE; los responsables de la formulación de políticas que contraten EVI; y profesionales de la gestión basada en ecosistemas que busquen integrar el cambio climático en sus iniciativas. La Guía está dirigida, en particular, a los profesionales que ya están involucrados en enfoques de EVI pero que requieren asistencia para incorporar una comprensión de los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos y los impactos subsecuentes en los medios de subsistencia y el bienestar de las personas. Aunque las EVI pueden realizarse a diferentes escalas, esta Guía se enfoca principalmente en su conducción a escala subnacional —por ejemplo, a nivel de comunidad, cuenca hidrográfica o de región—.

Esta Guía conduce al lector a través de las diferentes etapas que apoyarán la integración del papel de los ecosistemas en una EVI holística, describiendo las **preguntas clave** que deben contestarse, delineando el **proceso** para llevar a cabo cada una de las etapas, identificando los productos de cada etapa y haciendo referencia a **otros materiales útiles**. La Guía también utiliza el estudio de un caso ficticio para ilustrar el tipo de información que puede recopilarse en cada etapa. Las etapas han sido diseñadas de manera que correspondan con las etapas que se incluyen comúnmente en los lineamientos para la evaluación de vulnerabilidad y pueden considerarse como parte de un proceso iterativo más que de uno lineal. Estas etapas son:

1. **Definir el alcance:** Determine a quién y para qué está dirigida la EVI, así como su alcance geográfico y temporal.
2. **Entender el contexto:** Desarrolle una comprensión del sistema socioecológico en estudio, específicamente sus grupos de subsistencia, los servicios ecosistémicos de los que ellos dependen,

y los ecosistemas que suministran esos servicios.

3. **Evaluar la exposición y sensibilidad actuales:** Identifique los parámetros climáticos que son importantes para la provisión de servicios ecosistémicos, evalúe los impactos potenciales de la variabilidad y tendencias observadas en esos parámetros climáticos sobre los grupos de subsistencia en función de los cambios en los servicios ecosistémicos importantes.
4. **Evaluar la capacidad adaptativa y la vulnerabilidad actuales:** Identifique la capacidad adaptativa de la gente en los grupos de subsistencia a los impactos potenciales identificados en la Etapa 3.

5. **Evaluar la vulnerabilidad futura:** Desarrolle escenarios futuros tanto para el clima como para el desarrollo, de manera que puedan revisarse las actividades y los productos de las Etapas 3 y 4 para evaluar la vulnerabilidad futura al cambio climático.
6. **Considerar los siguientes pasos:** Defina los futuros pasos a seguir necesarios para utilizar los resultados de la evaluación como base para la planificación de la adaptación, incluyendo la validación y la presentación de los resultados, su combinación con otros análisis, e identificando opciones de gestión para mantener o aumentar la provisión de servicios ecosistémicos como parte de la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.

# Contenido

Resumen Ejecutivo.....	i
Parte I Introducción .....	1
Parte II Conceptos clave .....	8
Parte III Un enfoque por pasos para la EVI.....	14
Etapa 1. Definir el alcance de la evaluación.....	14
1.1 Establezca un alcance inicial .....	15
1.2 Investigue el contexto.....	18
1.3 Genere/identifique una visión de la adaptación .....	19
1.4 Finalice el alcance de la EVI.....	21
Etapa 2. Entender el contexto: Medios de subsistencia y ecosistemas.....	23
2.1 Identifique, mediante consultas con las partes interesadas, los grupos de medios de subsistencia en los que se enfocará la evaluación .....	24
2.2 Identifique los servicios ecosistémicos relevantes utilizados por los grupos de subsistencia.....	25
2.3 Identifique los ecosistemas que suministran los servicios ecosistémicos importantes .....	28
2.4 Elabore un perfil histórico del sistema socioecológico .....	31
2.5 Refine los resultados de la Etapa 1 para definir el alcance de la EVI .....	32
Etapa 3 Evalúe la exposición y sensibilidad actuales .....	34
3.1 Identifique los parámetros climáticos que son importantes para los servicios ecosistémicos.....	37
3.2 Evalúe los impactos potenciales de la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos sobre los grupos de subsistencia al causar cambios en los servicios ecosistémicos importantes .....	43
Etapa 4. Evalúe la vulnerabilidad y capacidad adaptativa actuales .....	50
4.1 Determine la capacidad adaptativa de los grupos de subsistencia en relación a los impactos potenciales identificados .....	51
4.2 Evalúe la vulnerabilidad actual del grupo al impacto climático producido por cambios en los servicios ecosistémicos .....	58
Etapa 5. Evalúe la vulnerabilidad futura .....	60
5.1 Desarrolle escenarios futuros .....	60
5.2 Evalúe la vulnerabilidad futura .....	61
Sigüientes pasos.....	63
Valide la EVI con las partes interesadas .....	63
Presente la EVI a los tomadores de decisiones.....	63
Use la EVI como base para la planificación para la adaptación .....	63
Los siguientes pasos para el diseño y planificación de medidas de AbE pueden incluir:.....	64
Anexo 1 Materiales útiles .....	68
Para la Parte III – Etapa 2 .....	70

Para la Parte III – Etapa 3 .....	73
Para la Parte III – Etapa 4.....	73
Para la Parte III – Etapa 5.....	73
Para la Parte III – Sigüientes pasos .....	75
Anexo 2 Lista indicativa de servicios ecosistémicos.....	78
Anexo 3 Elementos clave a considerar al determinar las características importantes del funcionamiento de los ecosistemas.....	82
Anexo 4 Términos clave .....	84

## Lista de Figuras

Figura 1: Marco de referencia de las etapas de la Guía .....	4
Figura 2: Estudio de un caso ficticio – El paisaje de montaña de Itayuni-Babarka .....	7
Figura 3: Marco conceptual de orientación para evaluar la vulnerabilidad de sistemas humano-ambientales acoplados .....	10
Figura 4: Una visión de adaptación para Sanzara, Uganda.....	20
Figura 5: Ejemplo de un diagrama de flujo que muestra el “ecosistema fuente”, los “servicios ecosistémicos”, su “forma de uso”, y los “grupos de subsistencia” del paisaje de Itayuni-Babarka (estudio de un caso ficticio) .....	29
Figura 6: Diagrama de Venn para un grupo de mujeres de la comunidad Itayuni (estudio de un caso ficticio) .....	55
Figura 7: Opciones para los sigüientes pasos e interacciones entre monitorización, valoración y evaluación de vulnerabilidad .....	64

## Lista de Recuadros

Recuadro 1: Consideración de la vulnerabilidad diferencial en la EVI .....	12
Recuadro 2: Definición del alcance de una EVI: Monte Elgon, Uganda .....	22
Recuadro 3: Mapeo de vulnerabilidad en un sistema socioecológico de montaña en Nepal .....	36
Recuadro 4: Determinación de las características de la estructura y los procesos e cosistememicos relevantes para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes – Un ejemplo del proyecto de AbE de Montaña en Perú .....	41
Recuadro 5: Características que influyen sobre la sensibilidad de las especies al cambio climático ...	45
Recuadro 6: Capas espaciales que sirven de base para planificar la AbE.....	65
Recuadro 7: Ejemplos de criterios de selección para elegir entre las opciones de AbE.....	66

## Lista de Tablas

Tabla 1: Proceso para la Etapa 1 .....	15
Tabla 2: Proceso para la Etapa 2.....	23
Tabla 3: Métodos para identificar los servicios ecosistémicos prioritarios y las tendencias en su suministro y uso.....	25
Tabla 4: Ejemplo de resumen sobre la importancia, fuentes y tendencias en los servicios ecosistémicos (SE) para un solo grupo de subsistencia (estudio de un caso ficticio) .....	30

Tabla 5: Ejemplo de cronograma histórico – Respuestas de la comunidad Itayuni (estudio de un caso ficticio) .....	33
Tabla 6: Ejemplo de cronograma histórico – Respuestas de la comunidad de Babarka (estudio de un caso ficticio) .....	33
Tabla 7: Proceso para la Etapa 3.....	35
Tabla 8: Ejemplos de descripciones de las características de estructura, interacciones ecológicas y composición por especies del ecosistema que son clave para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes del bosque adyacente a un asentamiento agrícola Babarka (estudio de un caso ficticio) .....	39
Tabla 9: Estructura deseable del ecosistema para los servicios ecosistémicos de “provisión de forraje” (pastizales naturales) y “provisión de agua” de los pastizales de gran altitud de Canchayllo, Perú .....	41
Tabla 10: Parámetros climáticos importantes para el funcionamiento del ecosistema en los pastizales de gran altitud de Canchayllo, Perú .....	42
Tabla 11: Ejemplo de clasificación de la resiliencia de las características clave del funcionamiento del ecosistema (para producción de madera) a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos (estudio de un caso ficticio) .....	46
Tabla 12: Tabla de referencia de combinaciones de categorías de exposición y resiliencia .....	47
Tabla 13: Tabla de referencia de combinaciones de la vulnerabilidad climática actual de la provisión de un servicio ecosistémico y la importancia del servicio ecosistémico, para evaluar el impacto potencial sobre un grupo de subsistencia .....	48
Tabla 14: Ejemplo de la evaluación del impacto climático actual potencial sobre la gente como resultado de cambios en dos servicios ecosistémicos que son importantes para los campesinos en un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio).....	49
Tabla 15: Proceso para la Etapa 4.....	51
Tabla 16: Ejemplos de clasificaciones de los factores que influyen la capacidad adaptativa de productores de café y maíz a la alta vulnerabilidad climática de la producción de granos de café (estudio de un caso ficticio) .....	57
Tabla 17: Tabla de referencia para combinar los resultados de evaluar el impacto potencial de cambios en los servicios ecosistémicos y la capacidad adaptativa como base para clasificar la vulnerabilidad actual .....	58
Tabla 18: Ejemplo de clasificación de la vulnerabilidad actual para los campesinos de un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio) .....	59
Tabla 19: Proceso para la Etapa 5.....	60
Tabla 20: Ejemplo de clasificación de la vulnerabilidad futura de los campesinos de un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio) .....	62
Tabla 21: Lista indicativa de servicios ecosistémicos.....	79

# Parte I Introducción

Las estrategias de adaptación generalmente se basan en una evaluación inicial de los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático (Evaluación de Vulnerabilidad e Impacto; EVI), la cual provee la información básica para definir los objetivos, el enfoque y el contenido de las intervenciones y la estrategia general de adaptación.

Actualmente existen muchos enfoques, herramientas y métodos para llevar a cabo una EVI, que van desde aquellos que se enfocan en la vulnerabilidad y los impactos sobre una comunidad local o una especie particular, a las evaluaciones de gran escala que comprenden países y regiones enteras. Se pueden combinar diversos enfoques para diseñar y llevar a cabo una evaluación, y las técnicas particulares a utilizar pueden variar de un caso a otro.

Sin embargo, persisten aún desafíos significativos, entre ellos:

1. Seleccionar indicadores que puedan capturar la complejidad de un sistema socioecológico y sus vulnerabilidades;
2. Tener acceso a la experiencia técnica necesaria de diversas disciplinas;
3. Evitar la compartimentalización de las diferentes secciones de una EVI y compaginar esos componentes para construir un enfoque coherente<sup>1</sup>.

Esta Guía busca atender estos desafíos y reconoce la importancia de evaluar los posibles cambios en la provisión de servicios ecosistémicos (es decir, los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas) debido al cambio climático, toda vez que estos

servicios ecosistémicos pueden soportar los medios de subsistencia y el bienestar<sup>2</sup> de las sociedades y sus estrategias de adaptación. Como ejemplos de servicios ecosistémicos pueden mencionarse la provisión de bienes físicos tales como alimentos, combustibles y agua limpia; la regulación de inundaciones, erosión del suelo, microclima y brotes de enfermedades; y beneficios no materiales tales como los recreativos y espirituales que proporcionan las áreas naturales.

Al igual que la gente que los utiliza, los servicios ecosistémicos pueden verse afectados por cambios en los parámetros climáticos; algunos de ellos, como la regulación de las inundaciones, son particularmente importantes para disminuir la vulnerabilidad de la gente al cambio climático. Por tanto, en una EVI es importante evaluar adecuadamente el papel de los ecosistemas.

## Propósito

El propósito de este documento es proveer lineamientos para integrar el papel de los ecosistemas y sus servicios en una EVI del cambio climático.

La aplicación de las etapas que se describen en esta Guía (ver 'Estructura y visión general de la guía' en las páginas siguientes) puede brindar una base sólida en la identificación de opciones para la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) como parte de un plan de adaptación más amplio.

Más específicamente, esta Guía ayuda a resolver las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la relación entre los ecosistemas y los medios de subsistencia?

<sup>1</sup> Hammill, A., Bizikova, L., Dekens, J., McCandless, M. (2013) Comparative analysis of climate change vulnerability assessments: Lessons from Tunisia and Indonesia. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Marzo 2013.

<sup>2</sup> Para fines de este documento, el bienestar se define como el estado caracterizado por salud, felicidad y prosperidad. Frecuentemente se citan los siguientes componentes clave como esenciales para el bienestar humano: requerimientos materiales básicos para una buena vida; libertad y poder de elección; salud; buenas relaciones sociales; y seguridad personal (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

- ¿Qué ecosistemas suministran los servicios que se verán más afectados por el cambio climático?
- ¿Cómo afectará el cambio climático a los ecosistemas y su provisión de servicios?
- ¿Qué impactos tendrán los cambios producidos por el clima en los servicios ecosistémicos sobre los medios de subsistencia y el bienestar?

## Alcance

Esta Guía presupone que sus usuarios ya están trabajando con metodologías y herramientas de EVI previamente establecidas. Esta Guía debe verse como complementaria de aquellas. Se enfoca en evaluar la vulnerabilidad de la gente a los impactos del cambio climático en términos de los cambios en la provisión de servicios ecosistémicos y de los cambios consecuentes en los medios de subsistencia y bienestar de la gente.

El contenido de la Guía se basa en la experiencia obtenida por el UNEP-WCMC al apoyar el proceso de EVI como parte del programa emblemático de PNUMA, PNUD y IUCN: 'Adaptación basada en ecosistemas – Adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña', financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania, e implementado en colaboración con los Gobiernos de Nepal, Perú y Uganda.

## Escala

Las EVI pueden llevarse a cabo a diferentes escalas (por ejemplo, a nivel de individuo, hogar, comunidad, ciudad, regional, cuenca hidrológica, nacional). Esas escalas pueden corresponder con ecosistemas o paisajes (por ejemplo, una cuenca hidrológica) o con unidades administrativas, dependiendo del proceso de planificación para la adaptación al que la EVI busca proveer información. Aunque una evaluación de vulnerabilidad e impacto que incorpore los servicios ecosistémicos debe enfocarse lógicamente en un

ecosistema o paisaje, también es importante reconocer que las políticas, la planificación y la recopilación de datos frecuentemente se implementan a nivel de unidades administrativas. Esta Guía se enfoca principalmente en la ejecución de las EVI a escala subnacional, por ejemplo, a nivel de comunidad, cuenca hidrológica o de región.

## Audiencia objetivo

Esta Guía está dirigida a:

- profesionales de la adaptación al cambio climático interesados en adoptar un enfoque holístico a la planificación para la adaptación incorporando el papel de los ecosistemas en una EVI que ya esté considerando los factores socioeconómicos;
- responsables de contratar estudios de EVI;
- profesionales de la adaptación al cambio climático interesados en explorar la aplicabilidad de la AbE como parte de sus medidas de adaptación al cambio climático; y
- profesionales de la gestión basada en ecosistemas que busquen incorporar el cambio climático en sus iniciativas.

La Guía está especialmente dirigida a profesionales que ya están utilizando o ya están involucrados en enfoques de EVI, pero que necesitan asistencia para incorporar la comprensión de los efectos potenciales del cambio climático en los servicios ecosistémicos, los impactos subsecuentes en los medios de subsistencia y el bienestar de la gente, y lo que esto implica para su vulnerabilidad general al cambio climático.

En términos generales, se da por hecho que el usuario de esta Guía tendrá por lo menos un conocimiento básico sobre los temas de cambio climático.

## Estructura y visión general de la Guía

Esta Guía no constituye un manual técnico de campo. Está escrita en un estilo diseñado

para conducir al lector a través de las etapas que apoyarán la integración del papel de los ecosistemas en una EVI holística que examine no solo las consecuencias ecológicas del cambio climático, sino también las socioeconómicas. La Guía describe las preguntas clave que deben contestarse, delinea el proceso para llevar a cabo las etapas, identifica los resultados de cada etapa y hace referencia a la forma en que otros materiales útiles (enlistados en el Anexo 1) pueden ser utilizados como apoyo en cada etapa. La Guía utiliza el estudio de un caso ficticio para ilustrar el tipo de información que puede recopilarse en cada etapa.

La Guía está estructurada en una serie de etapas que son comunes a muchos tipos de guías para la evaluación de vulnerabilidad (por ejemplo, el Marco de Políticas de Adaptación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo<sup>3</sup>):

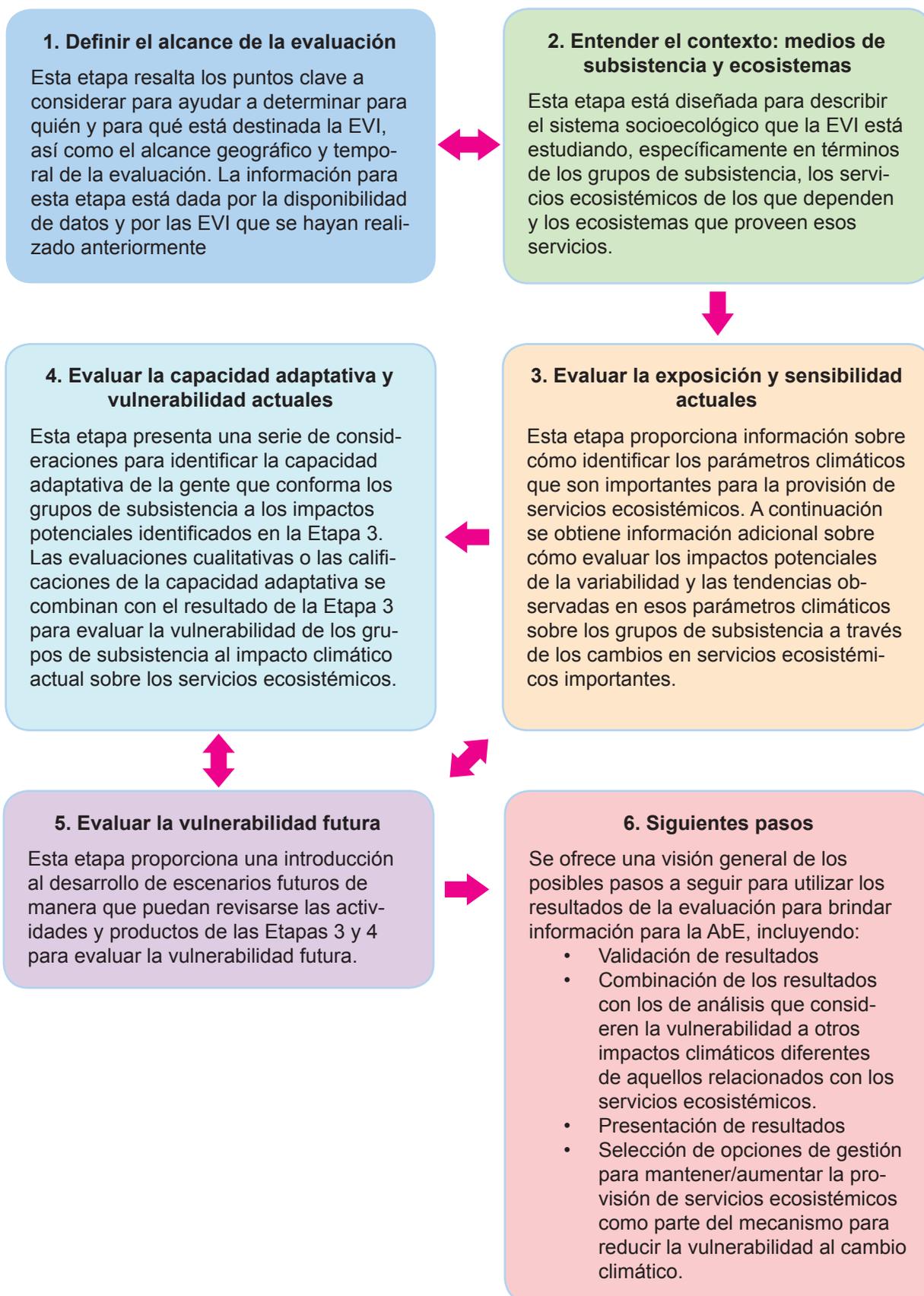
1. Definir el **alcance**
2. Entender el **contexto**
3. Evaluar la **exposición y sensibilidad actuales**
4. Evaluar la **capacidad adaptativa y la vulnerabilidad actuales**
5. Evaluar la **vulnerabilidad futura**
6. Considerar los **siguientes pasos**.

Cada una de las etapas ilustradas en la Figura 1 forma una sección de esta Guía. Debe señalarse que la secuencia de las etapas no debe verse como un proceso estrictamente lineal, sino más bien como uno iterativo. La información desarrollada dentro de cada actividad puede arrojar nuevos conocimientos que podrían ameritar la reevaluación de las conclusiones previas. No obstante, el apego al orden de las etapas como se presentan en esta Guía debería permitir a quienes llevan a cabo EVI enfocar sus esfuerzos de manera más eficiente y reducir la repetición al mínimo.

---

<sup>3</sup> Lim, B., Spanger-Sieghed, E. (2004). *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*. UNDP. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Figura 1: Marco de referencia de las etapas de la Guía



## Narrativa del estudio de un caso ficticio: el paisaje de montaña de Itayuni-Babarka

### **Quién y dónde: la gente y la tierra**

*El paisaje de montaña de Itayuni-Babarka comprende el valle de gran altitud, las tierras de pastoreo y los picos montañosos de un país tropical. Los Itayuni, originarios de la región, habitan en las estepas y el brezal de las zonas más altas, en tanto que los picos circundantes han sido sus sitios sagrados por siglos. El pueblo Itayuni está conformado tradicionalmente por pastores que viven en pequeños grupos de casas dispersas a través de las tierras de pastoreo. Aunque dependen mayormente de la cría de ganado, parte de su alimentación también proviene de pequeñas parcelas en terraza donde cultivan plantas tolerantes a la altitud. También extraen productos forestales de los bosques alpinos y de niebla que cubren las laderas inferiores.*

*Hace cuarenta años, un grupo étnico llamado los Babarka fue desplazado de sus tierras ancestrales y se asentó en las partes bajas del paisaje para cultivar las zonas planas y las laderas de pendiente suave que flanquean los bancos del Río Blanco. Aunque las dos comunidades se han mantenido distintas, a través del tiempo han establecido estrechas relaciones comerciales. Los comerciantes Itayuni bajan a vender productos manufacturados, ropa y otros productos de lana, así como plantas medicinales y aromáticas que recolectan del bosque y las zonas altas, a cambio de alimentos y algunos de los bienes modernos que adquieren los Babarka. Las mujeres Itayuni, en particular, recolectan plantas medicinales que, una vez vendidas, les proporcionan un esencial ingreso en efectivo.*

### **Condiciones cambiantes**

*En los últimos años, la lluvia se ha vuelto menos predecible, cayendo más tarde en el año de lo usual o siguiendo patrones erráticos. Para enfrentar esto, los granjeros en Babarka han venido utilizando el agua del embalse de la pequeña planta hidroeléctrica, aunque esto ha causado una disminución en su capacidad de generación de electricidad. Las reservas de agua se encuentran actualmente en un nivel mínimo, especialmente porque la sedimentación del embalse ha reducido su capacidad.*

*En las partes altas, una sequía prolongada ha causado incendios que destruyeron matorrales valiosos e incluso mató a parte del ganado. Cuando finalmente comenzaron las lluvias, fueron tan intensas que algunos de los campos en terraza se colapsaron y ocasionaron un deslizamiento de tierra, bloqueando el camino entre los asentamientos Itayuni y los Babarka. El Río Blanco se había desbordado en el pasado, pero nunca de manera tan severa como recientemente, cuando dañó tierras de cultivo y causó cuarteaduras en el único puente que cruza el río y que es un punto de acceso vital al otro lado del valle durante la temporada de lluvias.*

*Además de la sequía, eventos meteorológicos atípicos tales como vientos y tormentas de granizo con una fuerza sin precedente han destruido cultivos, causado abortos en el ganado y matado aves silvestres. Junto con las cosechas agrícolas cada vez menores en el valle, esto ha derivado en escasez de alimentos en estas comunidades, cuyo aislamiento les hace difícil allegarse alimentos alternativos (adquiridos en tiendas). Algunos jóvenes Babarka han comenzado a trabajar estacionalmente en la ciudad, en los sectores de la construcción y de servicios poco especializados, y regresan al valle durante la temporada de cosecha.*

### **Uso de los recursos: ¿causa o consecuencia?**

*Los bosques que alguna vez cubrieron las laderas de altitud media se están reduciendo y fragmentando conforme se extraen árboles tanto para madera como para leña. Aunque se han asignado cuotas individuales (desarrolladas en asociación con una ONG ambientalista local) entre los Itayuni, estas han sido impuestas con indulgencia. La gente en Babarka también está extrayendo más madera cada año, y el daño por inundaciones ha causado un aumento en la demanda de materiales para la reconstrucción.*

*El Lago Azul, localizado a medio camino entre las dos comunidades, solía brindar a los Itayuni un excelente sitio para la pesca. Sin embargo, el agua se ha vuelto turbia y los peces son cada vez más pequeños. El precio del cangrejo de río también ha aumentado y las trampas para cangrejos que se colocan en el río regresan vacías, un cambio que algunos atribuyen a la contaminación. El año pasado tuvo que cerrarse la pequeña planta hidroeléctrica durante todo un mes para reemplazar la turbina. Los ingenieros que vinieron de la ciudad dijeron que la turbina se había dañado por la alta concentración de sedimentos en el agua.*

*En las temporadas de frío en las partes altas, cuando la estepa se cubre de escarcha y forrajear se vuelve imposible para el ganado, los Itayuni tienen que bajar sus hatos hasta el valle. Últimamente, los períodos fríos han sido más prolongados y han ocurrido inesperadamente durante la época de crecimiento en el valle. Ya de por sí afectados por el menor rendimiento de las cosechas, la gente en Babarka ya no ve con buenos ojos cuando bajan los hatos de los Itayuni. Incluso, hay quien acusa a animales errantes de destruir algunos de sus cultivos, pero las hojas dañadas podrían deberse a brotes de insectos al final de la temporada de lluvias. No obstante, esto ha creado tensiones entre las comunidades, que previamente habían logrado coexistir razonablemente bien.*

### **¿Qué depara el futuro?**

*Hace diez años los turistas comenzaron a visitar el área. La belleza del paisaje, el prístino lago y las montañas sagradas la convierten en un excelente destino para excursionismo. Actualmente hay muy pocas instalaciones disponibles, con solo unas pocas casas de huéspedes en Babarka. Los turistas comúnmente contratan a un guía Itayuni para que los conduzca por las veredas del área. El ingreso de dinero del turismo ha permitido a la comunidad contratar a un nuevo maestro para la escuela de Babarka y reducir las cuotas escolares. Algunas familias Itayuni han comenzado a enviar a sus hijos a la escuela con la esperanza de que les asegure un mejor futuro.*

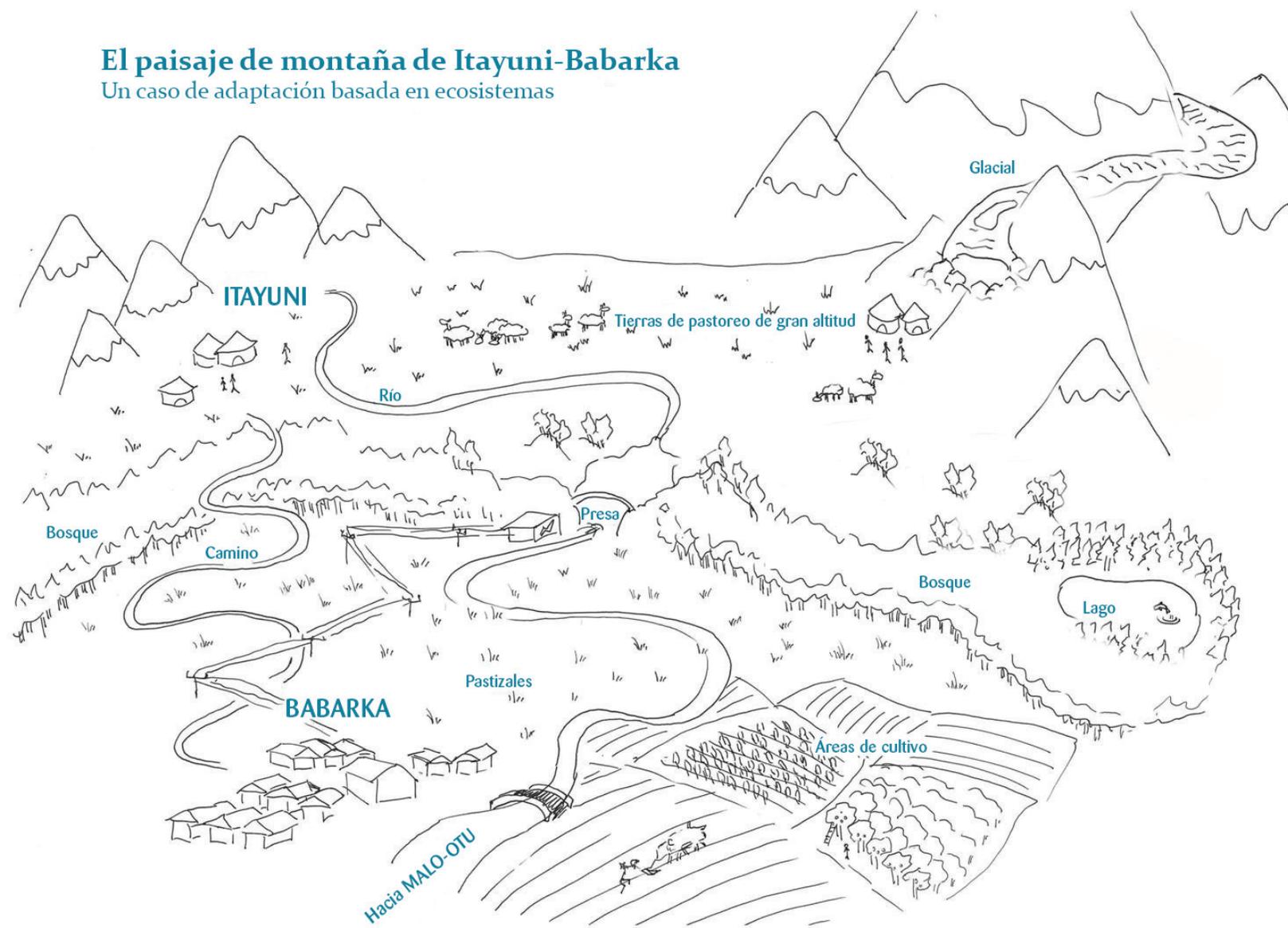
*Los jóvenes locales están desmotivados por la falta de oportunidades y las difíciles condiciones, y se ven atraídos por la gran ciudad. Muchos se han ido a la ciudad para trabajar en empleos poco especializados, en tanto que otros han migrado al extranjero. Recientemente, conforme han empeorado las condiciones económicas, incluso hombres Itayuni mayores se han ido a la ciudad a trabajar y muchos nunca regresan, aunque envían remesas. Para las mujeres que se quedan es más difícil que nunca afrontar todas las demandas para vivir y criar a una familia.*

*Se ha sugerido designar el paisaje de Itayuni-Babarka como Sitio del Patrimonio Mundial de la UNESCO como una forma de aumentar el número de turistas. Se elaboró una solicitud en colaboración con las comunidades, que actualmente se encuentra en manos del gobierno de la provincia. Las comunidades reconocen que, gestionado adecuadamente, el Sitio Patrimonio Mundial de la UNESCO también podría proveer mayores fondos para desarrollar la infraestructura y los servicios esperados por tanto tiempo.*

### **Planificación para el futuro**

*Para tratar de evitar una crisis, los consejos de gobierno de las comunidades Itayuni y Babarka han decidido reunirse y formular una estrategia para los años venideros. Están conscientes de que si las comunidades no emprenden acciones para adaptarse a las condiciones cambiantes, su sobrevivencia misma estaría en peligro. Dado lo remoto del área, ser en gran medida autosuficientes en cuanto a producción de alimentos es no solo una necesidad; sino también una parte intrínseca de los estilos de vida de los Itayuni y los Babarka. En los últimos años, las comunidades han venido dependiendo cada vez más de importar productos de las zonas bajas y esto está diezmando sus ya de por sí magros ahorros y cambiando su cultura local. Les preocupa que si sus medios de subsistencia son cada vez menos viables, la gente se irá a Malo-Otu u otras ciudades y las comunidades podrían dejar de existir. Además, ambos grupos quieren preservar el carácter y la belleza natural del paisaje.*

Figura 2: Estudio de un caso ficticio – El paisaje de montaña de Itayuni-Babarka



# Parte II Conceptos clave

## Adaptación basada en ecosistemas (AbE)

La AbE utiliza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a la gente a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Como ejemplos de adaptación basada en ecosistemas pueden mencionarse:

- la conservación, gestión sostenible o restauración de bosques en laderas para estabilizar las pendientes, interceptar la lluvia y evitar la sequía del suelo por transpiración, a fin de reducir los riesgos de deslizamientos de tierras someras asociados con variaciones en la intensidad y frecuencia de la precipitación;
- la conservación, gestión sostenible o restauración de bosques de manglar para reducir el impacto de las inundaciones y la erosión costera debidas a las crecidas de tormenta derivadas de cambios en la frecuencia e intensidad de las tormentas;
- el establecimiento de diversos sistemas agroforestales para proporcionar medios de subsistencia y opciones de ingreso flexibles a fin de adaptarse a la variabilidad climática mediante la provisión de cultivos arbóreos y herbáceos resilientes al clima para consumo humano o animal;
- la protección de barreras acuáticas naturales (por ejemplo, mediante la

conservación o restauración de arrecifes de coral) para mitigar la erosión costera inducida por el aumento en el nivel del mar.

- Los principios de la AbE incluyen:
- la promoción de ecosistemas resilientes y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, incluyendo aquellos que reducen el riesgo de desastres, para enfrentar el cambio climático;
- la promoción de los enfoques multi-sectoriales;
- la necesidad de considerar la escala funcional de los ecosistemas, reconociendo que los ecosistemas tienen límites y están interconectados;
- la reducción del riesgo de una adaptación deficiente, considerando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos durante la etapa de diseño de acciones de adaptación y desarrollando sistemas sostenibles de monitoreo y evaluación;
- la aplicación de enfoques participativos y descentralizados, así como estructuras flexibles de gestión, a fin de facilitar la gestión adaptativa;
- la utilización del mejor conocimiento científico disponible, así como del conocimiento local, y la promoción de la generación y difusión de conocimientos<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Se puede encontrar información más detallada sobre los principios de la AbE en las siguientes referencias: Travers, A., Elrick, C., Kay, R. Vestergaard, O. (2012) *Ecosystem-based adaptation guidance: Moving from principles to practice ('EbA Decision Support Framework')*. UNEP Working document, April 2012. UNEP, Nairobi, Kenya; Andrade, A., Córdoba, R., Dave, R., Girot, P., Herrera, F. B., Munroe, R., Oglethorpe, J., Paaby, P., Pramova, E., Watson, E., Vergar, W. (2011) *Draft principles and guidelines for integrating ecosystem-based approaches to adaptation in project and policy design: a discussion document*. Technical Series No. 46. IUCN-CEM, CATIE, Turrialba, Costa Rica; Girot, P., Ehrhart, C., Oglethorpe, J. (2011) *Integrating Community and Ecosystem-Based Approaches in Climate Change Adaptation*. CARE, WWF, IUCN and IIED, Ecosystem & Livelihoods Adaptation Network; UNEP, UNDP, IUCN (2013) *Making the Case for Ecosystem-based Adaptation: Building Resilience to Climate Change*. UNON, Nairobi, Kenya; Naumann, S., McKenna, D., Munang, R., Andrews, J., Thiaw, I., Alverson, K., Mumba, M., Kavagi, L., Han, Z. (2013) *The social dimension of ecosystem-based adaptation*. UNEP Policy Series: Ecosystem Management No.12. UNEP, Nairobi, Kenya.

## El funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos

Los ecosistemas proveen **servicios ecosistémicos**, los cuales, como ya se mencionó, son necesarios para la gente en diversas formas. A través de los servicios que suministran, los ecosistemas proporcionan la base de los medios de subsistencia y el bienestar, sustentando la seguridad alimentaria, de agua y energética. Esto significa que el impacto potencial del cambio climático sobre los ecosistemas y las consecuencias para las poblaciones humanas deberían ser consideraciones fundamentales en la adaptación al cambio climático. Además, los ecosistemas proporcionan servicios de regulación que pueden reducir otros impactos del cambio climático sobre la gente. La Figura 3 (ver más adelante) resalta algunos ejemplos de diferentes categorías de servicios ecosistémicos (los cuales se describen más ampliamente en el Anexo 2) y cómo los servicios ecosistémicos se relacionan con la adaptación al cambio climático. La provisión de servicios ecosistémicos está determinada por el funcionamiento de los ecosistemas de los que provienen.

El **funcionamiento de los ecosistemas** puede definirse como “el flujo de energía y materiales a través del complejo de componentes bióticos y abióticos de un ecosistema. Incluye muchos procesos ecosistémicos tales como la producción primaria, la transferencia trófica de plantas a animales, el ciclo de nutrientes, la dinámica hídrica y la transferencia de calor”<sup>5</sup>. En términos más sencillos, es el resultado de los procesos e interacciones entre todos los componentes del ecosistema, los flujos de insumos al ecosistema y la estructura misma del ecosistema.

La provisión de servicios ecosistémicos depende de esta amplia gama de componentes,

procesos e interacciones del ecosistema, y la importancia relativa de cada uno de ellos para la provisión puede variar. Por ejemplo, los servicios ecosistémicos de provisión (ver la Figura 3 y el Anexo 2) normalmente están vinculados a la presencia de especies o grupos de especies particulares, así como a los procesos básicos que permiten a esas especies persistir, como son los ciclos de nutrientes y la formación de suelos. Por otra parte, los servicios de regulación tales como la regulación de los flujos hídricos o el control de la erosión comúnmente dependen más de características estructurales del ecosistema (por ejemplo, la cobertura vegetal y estructura del suelo) y de parámetros abióticos del sitio, tales como el substrato rocoso y la inclinación de la pendiente, que de su composición particular por especies<sup>6</sup>.

Dada la importancia de los servicios ecosistémicos para los medios de subsistencia y el bienestar, y dado que la provisión de servicios ecosistémicos está determinada por el funcionamiento de los ecosistemas, la evaluación de los impactos potenciales del cambio climático sobre el funcionamiento de los ecosistemas representa un paso esencial de la evaluación de la vulnerabilidad social. Además, la comprensión de estos aspectos ayudará a informar cómo debe gestionarse el ecosistema para enfrentar esos impactos potenciales, así como para mantener o aumentar la provisión de servicios ecosistémicos en el contexto del cambio climático.

Esta guía identifica varias características del funcionamiento de los ecosistemas que con frecuencia son particularmente relevantes para la provisión de servicios ecosistémicos, tales como la estructura del ecosistema, las principales interacciones biológicas y la composición de especies clave que afectan esa estructura (ver el Anexo 3)<sup>7</sup>. La evaluación

5 Hicks, C., Woroniecki, S., Fancourt, M., Bieri, M., Garcia Robles, H., Trumper, K., Mant, R. (2014) *The relationship between biodiversity, carbon storage and the provision of other ecosystem services: Critical Review for the Forestry Component of the International Climate Fund*. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.

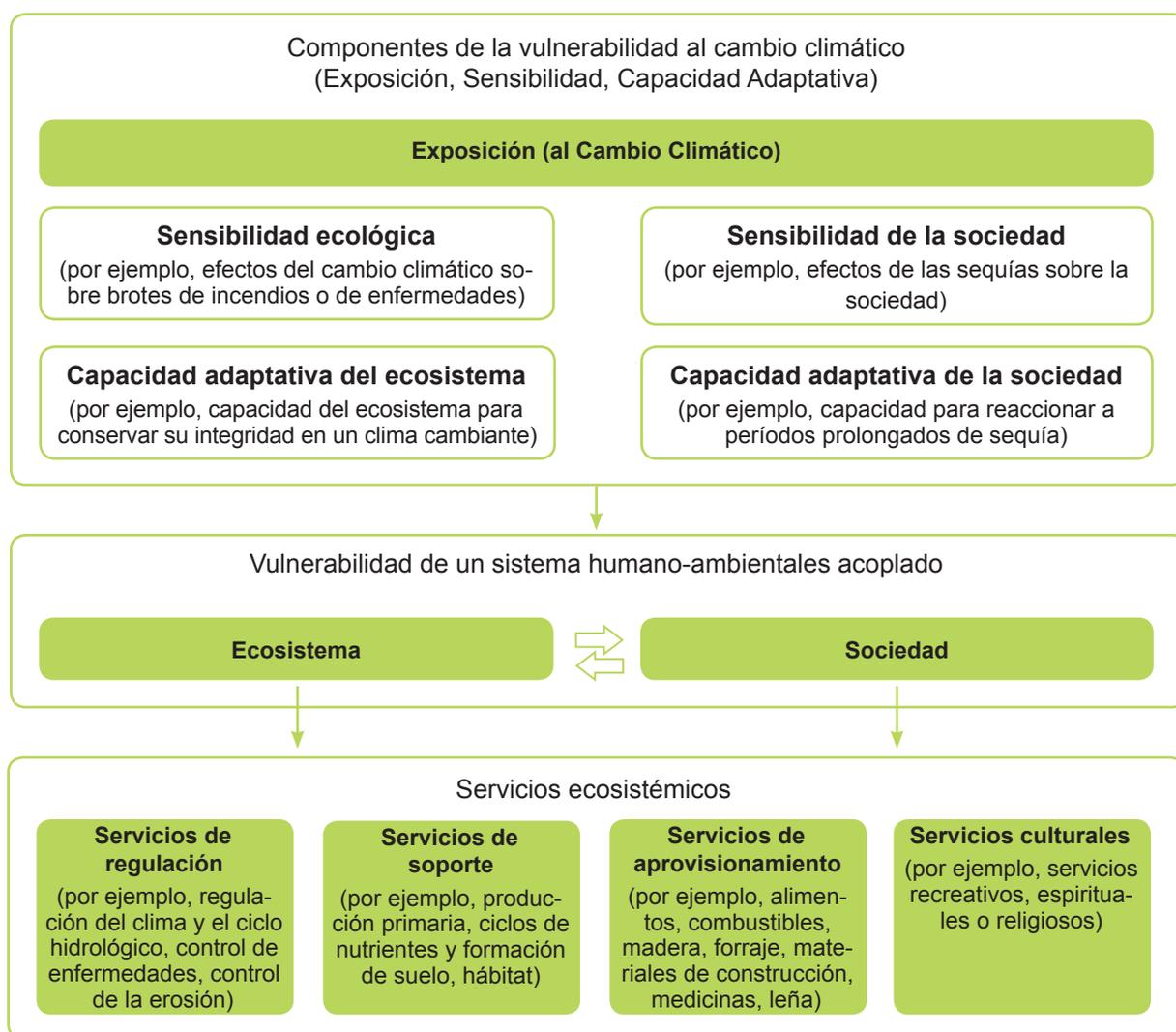
6 Epple, C., Dunning, E. (2014) *Ecosystem resilience to climate change: What is it and how can it be addressed in the context of climate change adaptation?* Technical report for the Mountain EbA Project. UNEP-WCMC, Cambridge, UK

7 Estos factores también son propicios para la gestión y es posible que se vean afectados por el cambio climático (a diferencia de los factores abióticos).

enfocada en estas características debe permitir el uso de la Guía por diversas partes interesadas con diferentes niveles de conocimientos de ecología. Se busca que la Guía inspire trabajo adicional sobre cómo integrar las evaluaciones del impacto del cam-

bio climático sobre el funcionamiento de los ecosistemas (incluyendo, si fuera necesario, cualquier aspecto del funcionamiento de los ecosistemas que no cubra esta Guía) en prácticas de la EVI al cambio climático para proveer información sobre las acciones de AbE.

**Figura 3: Marco conceptual de orientación para evaluar la vulnerabilidad de los sistemas humano-ambientales acoplados**



Adaptado de Hergarten, M. (2013) *Forests and Climate Change Adaptation: A twofold approach*. GIZ and ECO Consult

### Sistemas socioecológicos

Esta Guía ha sido diseñada para usarse en sistemas humano-ambientales acoplados, también conocidos como **sistemas socioecológicos** (Figura 3). Un sistema socioecológico se define como un sistema vinculado de gente y naturaleza. Los hogares, los pueblos,

los asentamientos mayores y los municipios se encuentran anidados dentro de un ecosistema o ecosistemas que están conectados con otros ecosistemas dentro de una cuenca hidrográfica o una unidad paisajística. Las sociedades gestionan los ecosistemas para beneficiarse de ellos o influir sobre la provi-

sión de servicios ecosistémicos. Por ejemplo, pueden extraer árboles y replantarlos para obtener madera, o bien desmontar el bosque y sembrar cultivos para obtener alimentos y ganancias en efectivo. Los servicios ecosistémicos también pueden ser afectados por el cambio climático, por ejemplo, por las mayores temperaturas o la menor cantidad de lluvia, así como por otras fuerzas de cambio, tales como la población en crecimiento o los efectos de la contaminación. Por ello, determinar la vulnerabilidad de un sistema socioecológico a cambios en la provisión de servicios ecosistémicos constituye un elemento esencial para determinar su vulnerabilidad al cambio climático.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad al cambio climático puede definirse de diferentes formas. Para los fines de esta Guía, se define “como el grado en el que un sistema [social, ecológico o socioecológico] es susceptible a, o incapaz de enfrentar, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función de: i) el tipo, magnitud y rapidez de la variación climática a los que se ve expuesto el sistema, ii) su sensibilidad, y iii) su capacidad adaptativa”<sup>8</sup>. La **sensibilidad** es el grado en el que el sistema se ve afectado de manera adversa o benéfica por el cambio climático, ya sea directa o indirectamente<sup>9</sup>. La **capacidad adaptativa** es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático, moderar el daño potencial, aprovechar las oportunidades que se presenten o afrontar las consecuencias<sup>10</sup>.

La combinación de **exposición** y **sensibilidad** al cambio climático también determina el **impacto potencial** del cambio climático. En el caso de los impactos potenciales que resultan de cambios en la provisión de ser-

vicios ecosistémicos, la relación puede describirse de la siguiente manera:

<b>Impacto potencial</b> del cambio climático sobre la gente	= <b>Exposición</b> a la variación climática que afecta los servicios ecosistémicos en el sistema socioecológico	+ <b>Sensibilidad</b> de la gente al cambio climático debido a su dependencia de servicios ecosistémicos que son sensibles a la variación climática
--	--	---

Las etapas que se describen en las siguientes secciones de esta Guía ayudan a producir una evaluación de vulnerabilidad mediante la identificación lógica y la combinación de estos componentes utilizando la siguiente relación simplificada:

<b>Vulnerabilidad</b> de la gente al cambio climático	= <b>Impacto potencial</b> del cambio climático sobre la gente como resultado del cambio en la provisión de servicios ecosistémicos	- <b>Capacidad adaptativa</b> de la gente a estos impactos climáticos
---	---	---

## Vulnerabilidad diferencial

La gente dentro de los sistemas socioecológicos puede experimentar diferentes niveles de vulnerabilidad, aspecto comúnmente descrito como vulnerabilidad diferencial. Por ejemplo, factores demográficos (como

8 IPCC (2007) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Avery, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge, UK and New York, NY, USA.

9 *Ibid.*

10 *Ibid.*

edad, género, educación y lugar de residencia), socioeconómicos (como la situación de pobreza), y otros más que también son relevantes (como el acceso a recursos naturales, seguridad alimentaria y redes sociales) afectan los componentes (es decir, la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) y el grado de vulnerabilidad de los individuos y los grupos. Las relaciones desiguales de poder entre los diferentes grupos de la sociedad pueden generar desigualdades en la distribución de los derechos, papeles, oportunidades, poder y acceso a y control de los recursos, lo que lleva a diferentes grados de vulnerabilidad. Evidencias de campo indican que tales desigualdades generalmente aumentan la vulnerabilidad de mucha gente a impactos adversos del cambio climático, al tiempo que limitan sus opciones de estrategias para enfrentarlos y adaptarse a ellos.

En un contexto de servicios ecosistémicos, por ejemplo, las diferencias de género en

cuanto al acceso y uso de los servicios ecosistémicos tales como plantas medicinales o agua limpia, pueden afectar el grado en el que las mujeres, niñas, hombres y niños se ven afectados por cambios en el sistema socioecológico ocasionados por el cambio climático. Las relaciones al interior de estos grupos pueden afectar aún más las vulnerabilidades y, por ello, deben considerarse.

La EVI debe ser apropiada al contexto e incluir a los grupos más pobres y vulnerables a fin de evitar que se perpetúen las desigualdades sociales<sup>11</sup>. Además, la adaptación efectiva y de largo plazo depende de un sólido entendimiento de las estructuras de la comunidad y las diferentes vulnerabilidades, capacidades y valores de los grupos dentro de la sociedad.

Quienes llevan a cabo EVI deben considerar el concepto de vulnerabilidad diferencial en el diseño y los enfoques de sus EVI (ver el Recuadro 1).

### Recuadro 1: Consideración de la vulnerabilidad diferencial en la EVI

Es importante entender y planificar la atención de la vulnerabilidad diferencial desde las primeras etapas y a través del todo el proceso de EVI. Sin esta sensibilidad a las necesidades y vulnerabilidades de los diferentes grupos, los profesionales probablemente pasarán por alto información clave, incluyendo los vínculos entre los medios de subsistencia y los ecosistemas que afectan a grupos particulares de la población.

Cuando se realiza una EVI, es útil como primer paso que los diferentes grupos de partes interesadas definan el área de estudio (Etapas 1, 2). Esto ayuda a elevar el interés y el compromiso por parte de los participantes y asegura que los límites del sistema socioecológico bajo estudio sean relevantes para las propias comunidades. Asimismo, debe tenerse en cuenta que el sistema de interés puede ser diferente para grupos particulares. Por ejemplo, las mujeres pueden incluir paisajes más grandes o ecosistemas alternativos debido a que ellas valoran el acceso al agua dulce o a la leña. Esto puede reflejar prioridades diferentes de las de los varones en algunos contextos.

El equipo de investigación puede ser capaz de identificar a las principales partes interesadas durante las etapas preparatorias de una EVI (Etapas 1.2, 2.1). Sin embargo, pueden requerirse métodos de evaluación más directos (por ejemplo, el mapeo de partes interesadas, Etapa 1.2) para comprender cabalmente la variación de las percepciones, intereses, funciones y derechos en toda la comunidad (incluyendo entre y dentro de los subgrupos obvios, como serían los diferentes géneros).

<sup>11</sup> Rossing, T., Otzelberger, A., Girot, P. (2014) *Scaling-up the use of tools for community-based adaptation: Issues and challenges*. In Ayers, J., Schipper, L. F., Reid, H., Huq, S., Rahman, A. (eds.), *Community-Based Adaptation to Climate Change: Scaling it Up*. Routledge, Oxford, UK.

Explicar los resultados de estos ejercicios de mapeo de partes interesadas a la comunidad ayuda a promover la transparencia. Los procesos pueden ayudar al equipo a desarrollar hipótesis básicas acerca de los vínculos críticos, las relaciones de dependencia y los factores de cambio entre los medios de subsistencia y los ecosistemas.

Debido a restricciones de tiempo o presupuestales, puede ser necesario priorizar la recopilación de información y la evaluación de la vulnerabilidad de subgrupos particulares (para complementar la clasificación de los grupos de subsistencia), en vez de intentar capturar toda la variación que existe dentro del sistema socioecológico. Entre los criterios que se pueden utilizar para seleccionar esos grupos se incluyen grupos que probablemente sean los más vulnerables; grupos que incluyan al mayor número de personas; grupos cuyo uso de los servicios ecosistémicos puede ser muy diferente de aquellos ya considerados; o grupos que han sido previamente designados como prioritarios (por ejemplo, mujeres o pueblos indígenas, que pueden o no ser los más vulnerables).

Al momento de realizar una evaluación de vulnerabilidad, se debe ser consciente de los diferentes subgrupos y de las relaciones entre ellos. Los ejercicios participativos deben tratar de garantizar que haya un adecuado balance de grupos de partes interesadas. Además, esto ayuda a tener consciencia de los papeles que desempeñan los diferentes grupos (y de la flexibilidad de esas funciones), y a garantizar que sean tomados en cuenta en las actividades de la evaluación (por ejemplo, el que las mujeres trabajen en los campos de cultivo a ciertas horas del día). El equipo del estudio decidirá cuándo reunir a los diferentes grupos de partes interesadas y cuándo enfocarse en grupos o incluso individuos particulares. Debe tenerse cuidado de que todos los grupos de partes interesadas entiendan el proceso mediante el cual se recopila la información.

Otros términos técnicos que se utilizan en esta Guía se explican en el Anexo 4.

# Parte III Un enfoque por pasos para la EVI

## Etapa 1. Definir el alcance de la evaluación

### Preguntas clave



*¿Para quién y en qué área se realizará la EVI?  
¿Cuánto tiempo tomará recopilar la información?*

*¿Cuál es la visión de adaptación de la gente involucrada en la EVI?*

En esta etapa se define el alcance de la evaluación en términos de su área geográfica, del plazo y de para quién y para qué. Se requiere establecer estos límites al principio de la evaluación a fin de determinar el alcance y el enfoque de los datos necesarios. Por ejemplo, puede decidirse el enfocarse solamente en un conjunto particular de partes interesadas, o concentrarse en un sector particular que es importante para los medios de subsistencia locales. Aunque es probable que el alcance tenga que ser refinado en etapas posteriores de esta Guía, es necesario contar con una definición inicial a fin de asegurar que el trabajo se enfoque



adecuadamente y de acuerdo con la información y los recursos disponibles. El hecho de que no se conozcan aún los vínculos entre los medios de subsistencia y los ecosistemas, o en cuál capacidad adaptativa se enfocará el estudio, esto se afina regresando a la Etapa 1 una vez que se ha completado la Etapa 2 a fin de determinar el alcance final de la evaluación. Muchas de las actividades descritas en la Etapa 1 se cubren mediante metodologías y herramientas de EVI ya establecidas. Esta Guía se enfoca en resaltar aquellas partes en que puede hacerse una consideración adicional de los ecosistemas para estas actividades.

**Tabla 1: Proceso para la Etapa 1**

Actividad	Productos
1.1 Establecer un alcance inicial	Uso previsto de la información de la EVI claramente definido Términos de Referencia para la EVI Términos de Referencia para el equipo a cargo de realizar la EVI
1.2 Investigar el contexto	Mapa del sitio del proyecto Mapa de partes interesadas/Lista de partes interesadas relevantes Lapso de tiempo para el análisis de datos históricos y proyecciones claramente definido Lista de las fuentes de información o directorio de metadatos Lista de proyectos relevantes con los cuales se debe establecer un vínculo para tener acceso a información relevante
1.3 Crear/identificar una visión de la adaptación	Vínculos entre el alcance de la EVI y la visión de la adaptación claramente definidos
1.4 Finalizar el alcance de la EVI	Descripción del alcance de la EVI (resumen de los productos anteriores)

## Guía

### 1.1 Establezca un alcance inicial

En primer término, considere qué recursos se tienen disponibles para el estudio y qué procesos pretende informar. Esto dará una idea del plazo apropiado para realizar el estudio, el número de personas involucradas y qué actividades pueden realizarse para recopilar la información, así como del potencial para realizar talleres, contratar especialistas, adquirir datos y la profundidad de los análisis.

Dada la naturaleza diversa de los sistemas socioecológicos, se recomienda formar un equipo multidisciplinario y multisectorial para la EVI. Para conformar un equipo que tenga un adecuado balance de conocimiento social y ecológico, debe involucrarse a expertos tales como economistas, sociólogos, ecólogos, especialistas en geografía física y humana, hidrólogos, politólogos y expertos en cambio climático, así como “expertos locales” tales como los representantes de organizaciones comunitarias<sup>12</sup>. Sin embargo, probablemente habrá limitaciones en la capacidad y el acceso a muchas clases de experiencia. También puede resultar oneroso contratar el número de individuos necesari-

rio para cubrir los campos deseados de experiencia. Explore medios alternativos para asegurar que la EVI cubra las dimensiones ambiental, social, económica y política, por ejemplo, colaborando con organizaciones locales que tienen mayor acceso a estas clases de información y conocimiento. Conocer la capacidad del equipo de la EVI permite identificar cualquier conocimiento o habilidad adicional que pueda requerirse. El Análisis de Capacidades para la Vulnerabilidad al Clima (CVCA)<sup>13</sup> de la organización CARE provee una lista de habilidades y conocimientos clave que son útiles para un equipo a cargo de realizar una EVI. Defina con claridad las funciones y responsabilidades desde el inicio.

Usando los conocimientos del equipo de la EVI y de otros contactos, identifique los posibles grupos de partes interesadas clave para que participen en el proceso y discuta con ellos su interés. Complemente esta lista realizando ejercicios de mapeo de partes interesadas.

Conforme se va entendiendo mejor el contexto (Etapa 2), esta lista puede complementarse aún más.

<sup>12</sup> Sin embargo, es conveniente tener en mente que entre mayor sea el grupo de expertos, más se enfatizarán sus puntos de vista a expensas del conocimiento y confianza de las comunidades involucradas. Deben valorarse y tratarse de igual manera tanto la experiencia convencional como el conocimiento local..

<sup>13</sup> CARE (2009) *Climate vulnerability and capacity analysis: Handbook*. Retrieved 13/03/2014 <[http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE\\_CVCAHandbook.pdf](http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf)>

En los talleres participativos de partes interesadas, discuta el uso previsto de la EVI, incluyendo su relación con los ecosistemas, sus servicios y su gestión. El uso previsto de la información que se genere eventualmente puede concebirse en los siguientes términos<sup>14</sup>:

- **El proceso para el que proveerá información:** ¿La evaluación va a servir para un proyecto particular (por ejemplo, para un proyecto de AbE), o para un programa regional o nacional para priorizar ciertas áreas para proyectos de AbE, o para una estrategia o política local/regional/nacional que integrará la AbE?
- **La información que proveerá:** ¿El estudio llevará a una mejor comprensión de la forma en que funciona el sistema, en términos de sus elementos sociales y ecológicos y sus interacciones, o identificará los puntos más vulnerables para realizar un estudio más detallado, aumentar el nivel de concientización acerca de los problemas que causan la vulnerabilidad, proporcionará información para la formulación de planes y decisiones encaminadas a reducir la vulnerabilidad, o para comparar y priorizar sistemas socioecológicos o localidades vulnerables?

A continuación, discuta los grupos o sectores objetivo, la escala y el plazo para el desarrollo de la EVI.

Sea pragmático; el alcance de la evaluación no puede determinarse correctamente sino hasta que se comprende adecuadamente el contexto (Etapa 2). Sin embargo, es necesario definir algunos aspectos del alcance de la evaluación a fin de iniciar el proceso, por ejemplo, con quién trabajar y qué información obtener. Otros factores que afectan el alcance de la evaluación incluyen:

- **Preocupaciones de las partes interesadas**
- **Consideraciones del proyecto o del donante**
- **Escala de análisis:** Cuando se consideran sistemas socioecológicos, la escala puede definirse como una unidad geopolítica a fin de vincularlos con la unidad de gestión apropiada para que se lleven a cabo las acciones de adaptación (por ejemplo, pueblo, distrito, región o alguna unidad similar), definidas por los eventuales usuarios de la evaluación. De manera alternativa, la escala puede definirse con base en los límites naturales del ecosistema en cuestión —por ejemplo, los límites de la cuenca hidrográfica—. Sin embargo, en muchas evaluaciones será necesario combinar este tipo de unidades o de sus elementos. La unidad política será probablemente el nivel al que se realizan la planificación y el análisis estadístico para la adaptación, o en el que se establecen las políticas e instituciones. Los límites políticos y los del ecosistema rara vez coinciden completamente, pero no son mutuamente exclusivos. Por ejemplo, si la EVI ha de enfocarse en una cuenca hidrográfica, pueden incluirse en el análisis todas las unidades políticas comprendidas dentro de la cuenca. De igual manera, si el estudio se restringe a una unidad política, se puede examinar la extensión total de los ecosistemas que son importantes para los medios de subsistencia y bienestar dentro de esa unidad; esto puede poner de relieve el papel que desempeñan los ecosistemas transfronterizos y sus servicios.
- **Objeto de la evaluación:** Puede definirse en términos de las comuni-

<sup>14</sup> Hammill, A, Bizikova, L., Dekens, J., McCandless, M. (2013) *Comparative analysis of climate change vulnerability assessments: Lessons from Tunisia and Indonesia*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, March 2013.

dades, partes interesadas, sectores y medios de subsistencia particulares cuya vulnerabilidad ha de evaluarse. La definición del objeto de la EVI ayuda a refinar aún más sus límites geográficos. Por ejemplo, puede ser necesario considerar los vínculos espaciales entre los ecosistemas que proveen servicios para los medios de subsistencia considerados, tales como las relaciones entre las partes altas y bajas de la cuenca o los vínculos entre diferentes zonas de alimentación estacional de los animales domésticos o silvestres. El mapa de partes interesadas puede ser el punto de partida para listar los principales grupos sociales y sus medios de subsistencia y decidir en cuáles de ellos enfocar la evaluación.

- **Plazo:** ¿Qué período debe considerarse para analizar las tendencias climáticas históricas y cuán adelante en el futuro debe evaluarse la vulnerabilidad? Estos límites comúnmente se conocen como “cortes en el tiempo” y pueden depender de para qué períodos pueden obtenerse datos climáticos confiables, así como del tiempo necesario para evidenciar tendencias climáticas (por ejemplo, 30-40 años). ¿Cuál es el lapso de tiempo más apropiado para la EVI a fin de garantizar que es adecuada para su uso previsto? ¿La evaluación proveerá información para una estrategia de adaptación o para una estrategia de desarrollo que cubre cierto horizonte temporal (por ejemplo, una estrategia de mediano

o largo plazo)? ¿Cómo ven el tiempo las comunidades involucradas en la evaluación –es decir, qué lapso es culturalmente apropiado—? ¿Para qué lapso de tiempo pueden hacerse suposiciones y proyecciones razonablemente robustas acerca del cambio climático y el desarrollo socioeconómico?

#### Otros factores a considerar:

- **Base de información:** ¿Cuántos datos se tienen disponibles y sobre qué temas? ¿A qué escala se refieren? ¿Será necesario obtener datos primarios? ¿La información es adecuada para su uso en el mapeo de la vulnerabilidad? ¿Cuán lejos en el pasado se remonta la información relevante disponible? ¿Qué proyecciones se tienen disponibles?
- **Integridad científica:** La escala debe ser lo suficientemente grande para poder capturar las interacciones entre los ecosistemas que contribuyen a la provisión de servicios ecosistémicos o, si se realiza investigación primaria, para abarcar suficientes puntos de información de modo que sea estadísticamente significativa.
- **Otras evaluaciones/proyectos:** Puede tener sentido adoptar un alcance similar al usado en otras EVI realizadas en la misma área, a fin de construir sobre la misma base de información.
- **Acceso a la información, al área del proyecto, a las partes interesadas, etc.**

## **Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka**

### **Grupos de partes interesadas**

En este caso pueden distinguirse claramente dos grupos principales: la comunidad Itayuni en las partes altas y el pueblo Babarka en el valle. Debido a que las actividades de cada grupo influyen y a su vez se ven afectadas por los ecosistemas de las que ambas dependen, tiene sentido considerarlas juntas y no de manera independiente. Sin embargo, estos dos grupos son distintos y no siempre se coordinan en su gestión del ambiente, y se ven afectados y responden de diferente manera a los cambios en el ambiente. Por ejemplo, los dos grupos implementan diferentes cuotas de extracción de madera.

Otro aspecto clave es la interacción entre estos dos grupos de la sociedad en términos de su capacidad de colaboración para garantizar un uso balanceado y equitativo de los recursos ecológicos, pero también de su potencial para generar conflictos en caso de que se dé una mayor competencia por recursos decrecientes. Las estrategias de adaptación tendrán que enfrentar el desafío de proveer suficientes recursos para ambos grupos.

### **Límites geográficos**

Los ecosistemas relevantes a ser considerados en la definición del alcance de la evaluación de vulnerabilidad incluyen no solo las áreas productivas (tierras agrícolas y de agostadero) y aquellas que proveen servicios directos (bosques, lago y río), sino también aquellas que están involucradas indirectamente en la productividad del sistema, como son los casquetes nevados de las montañas y los glaciares. Estos últimos son importantes debido a su influencia sobre los flujos hidrológicos; los efectos impredecibles que estos podrían detonar bajo diferentes condiciones (inundaciones de lagos de glaciación); y su valor existencial (sitios sagrados de los Itayuni en las laderas de la montaña).

La presencia de una ciudad aguas abajo es otro elemento que debe tomarse en cuenta. La ciudad de Malo-Otu está demasiado alejada como para ser considerada un componente del sistema socioecológico. Sin embargo, al diseñar la estrategia de adaptación, será necesario tener en mente los potenciales efectos positivos y negativos sobre elementos externos al sistema, y su potencial para influir sobre aspectos del sistema socioecológico. Por ejemplo, en línea con el enfoque basado en derechos, la estrategia deberá garantizar que la cantidad y calidad del agua dulce disponible para los usuarios aguas abajo siga siendo aceptable. Sin estas consideraciones, la estrategia de adaptación puede verse debilitada.

## **1.2 Investigue el contexto**

La disponibilidad de datos es una consideración muy importante, ya que influirá en el enfoque y los métodos que se usen para la EVI, así como en su escala y nivel de detalle. El equipo de la EVI debe considerar también si se basará en datos secundarios existentes o si se cuenta con los recursos para recopilar datos primarios.

Como punto de partida, revise los planes, programas o estrategias nacionales o regionales de adaptación al cambio climático y las comunicaciones nacionales para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el

Cambio Climático. Estos materiales pueden dar una idea de los enfoques (ya adoptados o completados) para llevar a cabo EVI o del tipo y calidad de la información disponible.

El compilar un directorio de la información disponible (que incluya detalles sobre la escala y propiedad de los conjuntos de datos) es un paso importante para garantizar que la información que ya ha sido recopilada y procesada está siendo utilizada, en vez de que el proceso de la EVI desperdicie recursos valiosos en la conducción de nuevas investigaciones.

### 1.3 Genere/identifique una visión de la adaptación

Identifique alguna visión de la adaptación al cambio climático que las partes interesadas hayan desarrollado previamente o a la que hayan contribuido. Esto ayuda a refinar el alcance de la EVI al permitir que la evaluación se enfoque en proveer información para opciones de adaptación que ya han sido identificadas.

Por ejemplo, si las partes interesadas estuvieran interesadas en promover la restauración del río o en la gestión costera integrada como parte de las intervenciones de AbE, la EVI debería contribuir a proveer información sobre dónde implementar esas acciones, y a confirmar que estas pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad.

La vinculación de la EVI con planes o visiones existentes necesita balancearse con la posible necesidad de proveer información que pueda ayudar a las partes interesadas a considerar opciones de adaptación que no se han contemplado previamente.

La Figura 4 muestra una imagen de una visión de adaptación al cambio climático que fue desarrollada para el paisaje de Sanzara

en Uganda. Esta incluye el temor de lo que pueda pasar si no se consideran las opciones de adaptación, así como una visión de qué enfoques de AbE podrían apoyarse.

Debe tomarse extrema precaución para evitar que predominen las visiones desarrolladas por grupos poderosos a expensas de los derechos y puntos de vista de los grupos marginados dentro del sistema socioecológico.

Asimismo, es importante ser transparente y abierto en esta etapa con respecto a lo que puede o no puede lograrse dentro de la evaluación y porqué. Esto ayudará a comunicar los resultados y a evitar expectativas irreales.

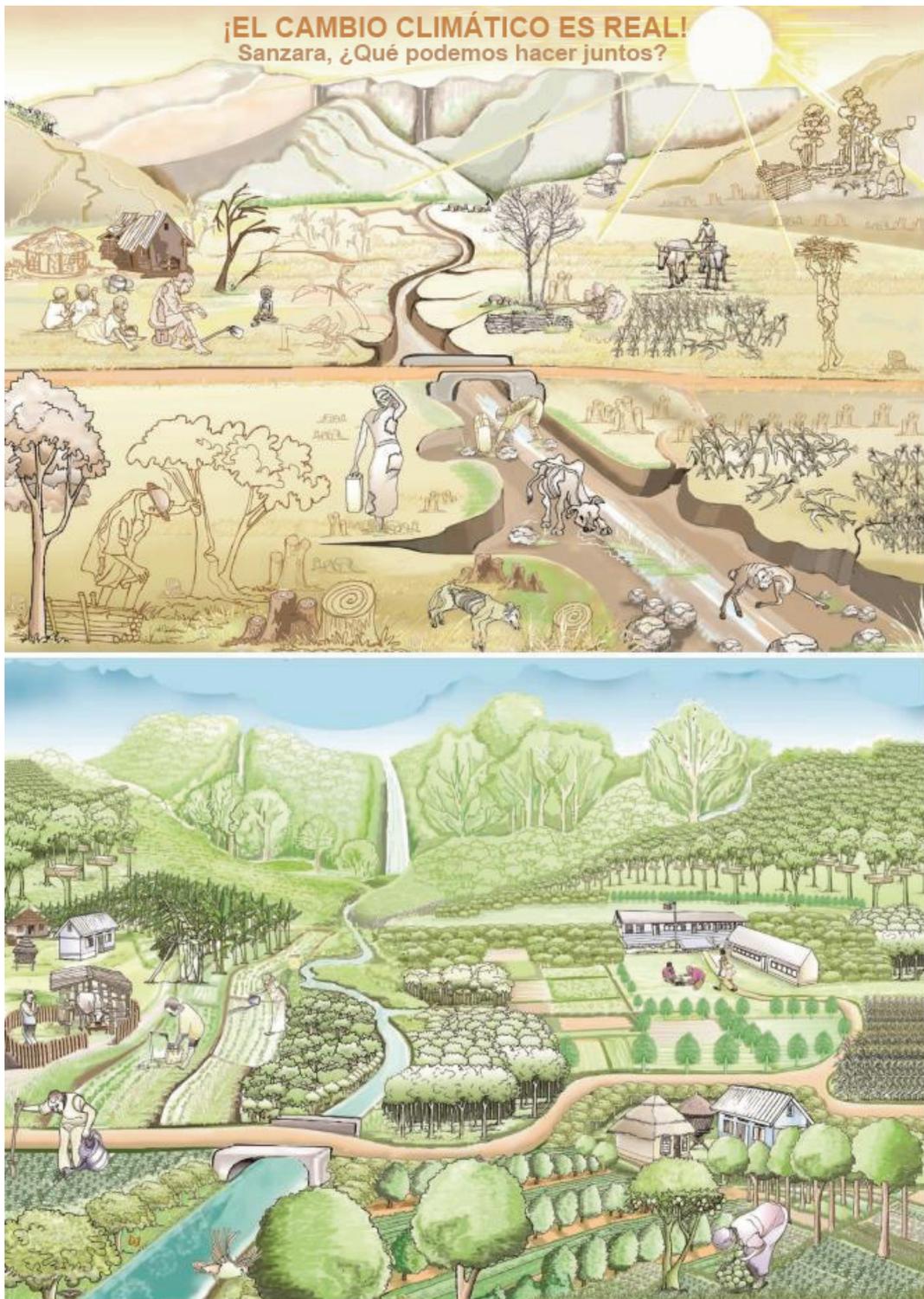
Varios ejercicios participativos para el desarrollo de visiones que no requieren demasiados recursos se encuentran disponibles en el manual del UNEP-WCMC *Adaptation and Resilience Planning for Communities and Protected Area Management* (en prensa); en el Anexo 1 puede consultarse información adicional.

Puede ser necesario refinar esta visión una vez que se haya completado la Etapa 2.

#### Figura 4: Una visión de adaptación para Sanzara, Uganda

Ejemplo tomado del proyecto “Adaptación basada en ecosistemas - Adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña” de PNUMA-PNUD-IUCN.

La primera figura muestra una visión del paisaje afectado negativamente por el cambio climático, en tanto que la segunda figura muestra la visión creada por las partes interesadas acerca de cómo les gustaría que luciera su paisaje.



## **Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka**

### **Disponibilidad de datos**

El gobierno provincial cuenta con datos del censo de Babarka para los últimos 30 años, pero los datos para la comunidad remota y más rural de Itayuni son casi inexistentes. También se tienen disponibles datos climáticos básicos, como son la temperatura y precipitación media mensual, para los últimos 20-30 años, aunque el registro es algo discontinuo en las estaciones meteorológicas más remotas. Los datos agrícolas son escasos, pero se tienen disponibles datos de sensores remotos (es decir, datos derivados de satélites) que podrían utilizarse para evaluar el cambio en el uso de la tierra durante los últimos diez años. En vista del tipo de actividades de subsistencia de la comunidad, el uso de la tierra es un componente importante del análisis. Con base en esto, se utilizará un período de 20 años hacia atrás para construir la evaluación de las tendencias socioeconómicas, climáticas y ecológicas en el paisaje.

Después de consultar a la comunidad, el equipo de la evaluación decidió también que 2035 es el horizonte temporal adecuado para analizar la vulnerabilidad futura y desarrollar una estrategia. Esto refleja la perspectiva que tiene la comunidad respecto al número de años en una generación.

### **Visión de adaptación**

Las aspiraciones de bienestar o desarrollo que las comunidades desean preservar o mejorar se listan a continuación. Identificadas mediante talleres de consulta con grupos clave de partes interesadas, incluyendo a mujeres y jóvenes de las comunidades Itayuni y Babarka, estas reflejan una visión para sus comunidades en el período futuro del 2035. Estas ayudarán a definir el alcance de la EVI:

- Autodependencia para la producción de alimentos
- Medios para evitar la hambruna durante los períodos de escasez de alimentos (por ejemplo, reservas en efectivo)
- Belleza natural del paisaje
- Capacidad para visitar los sitios sagrados
- Comunidades distintas que viven sin conflictos
- Mejores niveles de educación
- Oportunidades de empleo para los jóvenes
- Diversificación de los medios de subsistencia y apoyo para las mujeres
- Diversificación de los ingresos mediante el ecoturismo
- Menor riesgo por los peligros naturales

## **1.4 Finalice el alcance de la EVI**

En combinación con los resultados de la Etapa 1, los resultados de la Etapa 2 descritos en el siguiente capítulo (que incluye el desarrollar un perfil del sistema socioecológico-

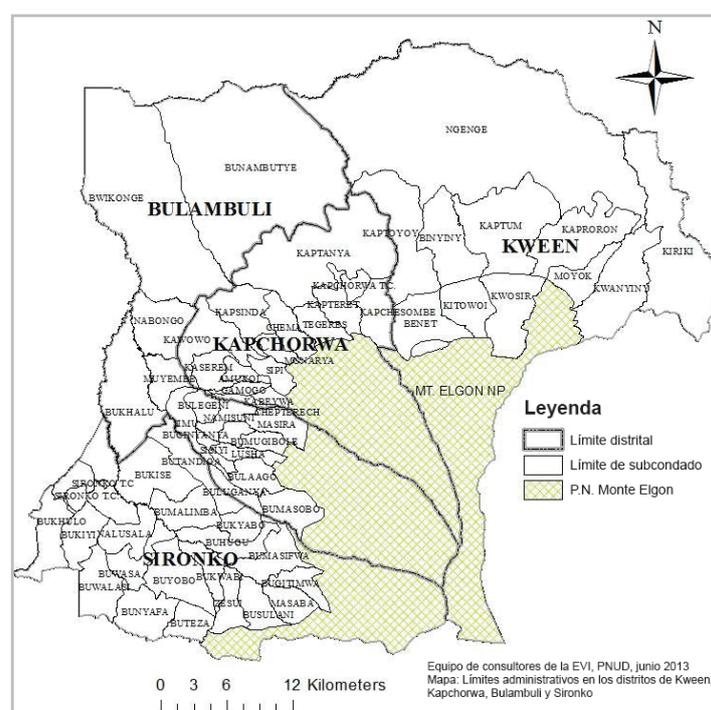
co) proveerán la información necesaria para finalizar el alcance de la EVI. El Recuadro 2 muestra un ejemplo de la definición del alcance para una EVI de Uganda.

## Recuadro 2: Definición del alcance de una EVI: Monte Elgon, Uganda

Ejemplo tomado del proyecto "Adaptación basada en ecosistemas - Adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña" de PNUMA-PNUD-IUCN

### Territorio geográfico

El ecosistema del Monte Elgon abarca una amplia área geográfica y muchas unidades administrativas. La definición de los límites geográficos de la EVI (para proveer información para la implementación de AbE) en este caso involucró delinear y describir el área geográfica y administrativa exacta a la que aplicaría el estudio. Varios componentes proveyeron información para este proceso, incluyendo estudios previos, los cuales proporcionaron un recuento del ambiente geofísico y socioeconómico; y consultas con las partes interesadas, las cuales generaron un consenso sobre los límites practicables y exploraron la posibilidad de efectos secundarios significativos hacia y desde los distritos vecinos. Con base en esta información, se acordó que la EVI cubriría los distritos de Kween, Kapchorwa (Sebei) Sironko y Bulambuli (Bugisu) (ver el mapa de límites administrativos a continuación).



### Mapa: Límites administrativos en los distritos de Kween, Kapchorwa, Bulambuli y Sironko

Fuente: *Ecosystem Based Adaptation in Mountain Elgon Ecosystem: Vulnerability Impact Assessment for the Mt Elgon Ecosystem*, diciembre 2013

### Lapso de tiempo

La revisión de archivos, opiniones de los expertos y consultas con la comunidad ayudaron a llegar a un acuerdo sobre el lapso de tiempo apropiado para la EVI. El propósito fue identificar un lapso de tiempo práctico para el análisis de los eventos históricos, así como de escenarios futuros en el ecosistema del Monte Elgon. Se notó que la capacidad de los informantes clave para recordar eventos históricos anteriores a la década de 1980 disminuía. Por tanto, la mayor parte de los análisis históricos se limitaron a un período de 30 años que abarca desde principios de la década de 1980 hasta el presente. La proyección de escenarios futuros se basó en un periodo de tiempo similar (30 años), ya que esta daba la oportunidad de alinear las intervenciones con los marcos nacionales de planificación para el desarrollo, en particular, la Visión de Uganda al 2040.

# Etapa 2. Entender el contexto: Medios de subsistencia y ecosistemas

## Preguntas clave

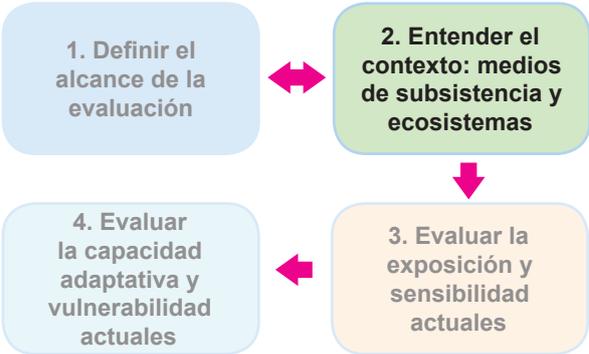


¿Cuáles son las actividades de subsistencia clave en el sistema socioecológico?

¿Cuáles son los principales grupos de subsistencia?

¿Cuáles son los servicios ecosistémicos importantes para los medios de subsistencia?

¿Qué otros servicios ecosistémicos son importantes para el bienestar de las comunidades e individuos?



El propósito de esta etapa es comprender cómo los ecosistemas y los servicios que estos proveen son parte de, o soportan, los medios de subsistencia y el bienestar de la gente. Esto ayudará a desarrollar un perfil

del sistema socioecológico que la EVI está estudiando, además de que proporciona tanto el contexto como el enfoque para las Etapas 3, 4 y 5 (en las cuales se evaluará la vulnerabilidad actual y futura del sistema socioecológico).

Tabla 2: Proceso para la Etapa 2

Actividad	Resultados
2.1 Identificar, mediante consultas con las partes interesadas, los grupos de subsistencia en los que se enfocará la evaluación	Lista de estrategias de subsistencia Lista de grupos de subsistencia (incluyendo número aproximado de personas en cada grupo)
2.2 Identificar los servicios ecosistémicos relevantes utilizados por los grupos de subsistencia	Listas de los servicios ecosistémicos y su importancia relativa para cada grupo de subsistencia
2.3 Identificar los ecosistemas que suministran los servicios ecosistémicos importantes	Lista y mapas de los ecosistemas que suministran esos servicios a cada grupo de subsistencia Descripción, para cada servicio ecosistémico, de su nivel de suministro y sus tendencias
2.4 Producir un perfil histórico del sistema socioecológico	Cronograma del sistema socioecológico que incluya la variabilidad climática, los cambios graduales o las tendencias y los eventos extremos Con base en esta información, una lista revisada de los servicios ecosistémicos, su importancia relativa, y los ecosistemas que los suministran a cada grupo de subsistencia, junto con descripciones del nivel y tendencia del suministro.
2.5 Refinar los resultados de la Etapa 1	Descripción del alcance de la EVI

## Guía

### 2.1 Identifique, mediante consultas con las partes interesadas, los grupos de medios de subsistencia en los que se enfocará la evaluación

En esta etapa se identifica cuáles de los grupos en el área de evaluación se benefician de cuáles servicios ecosistémicos, mediante un análisis del papel de los servicios en el apoyo a los medios de subsistencia y el bienestar. Al concluir la Etapa 1 se tendrá como resultado una lista de las principales partes interesadas; ahora esta tendrá que ser refinada para identificar las formas en que las diferentes partes interesadas obtienen sus medios de subsistencia. Puede ser necesario adecuar la evaluación y las potenciales intervenciones de AbE a las necesidades de cada uno de los principales grupos de subsistencia. El equipo de la evaluación tendrá que elaborar una lista de las principales estrategias de subsistencia para identificar a los grupos de subsistencia. El estudio de caso que se presenta más adelante contiene una lista que puede servir de ejemplo.

Por supuesto, habrá algunos hogares o incluso individuos que practiquen alguna combinación de estrategias de subsistencia, alguna de las cuales puede depender de o afectar a los servicios ecosistémicos en mayor medida que otras. Por ejemplo, un hogar puede dedicarse principalmente a la agricultura pero también participar de manera estacional en trabajo de construcción y en la recolección de alimentos silvestres del bosque. En la mayoría de los casos, el foco de la evaluación estará en las principales estrategias de subsistencia y no en las fuentes complementarias. Sin embargo, es importante reconocer que las fuentes complementarias de medios de subsistencia pueden proveer ingresos o recursos vitales durante ciertas épocas. Por ejemplo, los alimentos obtenidos del bosque pueden ser importantes en épocas en que la agricultura es difícil.

Dependiendo del número de participantes y de los sitios de evaluación, este proceso puede tomar mucho tiempo. Existen muchas maneras de clasificar las estrategias de subsistencia y los grupos de subsistencia, pero para fines de una evaluación rápida, puede ser suficiente utilizar las clasificaciones empleadas en las encuestas o estadísticas gubernamentales actuales. Sin embargo, debe tenerse en mente que las clasificaciones existentes pueden no ser las óptimas para analizar los medios de subsistencia que dependen de los recursos naturales, ya que estas frecuentemente son parte de la economía informal.

Si el área de evaluación es grande, puede no ser posible evaluar a cada grupo en cada localidad por separado. En este caso, considere realizar la evaluación para grupos de personas con estrategias de subsistencia similares y que viven en condiciones ambientales similares (por ejemplo, pastores de ganado que utilizan las tierras altas de pastoreo), y luego utilizar estos resultados representativos como indicadores de los medios de subsistencia de otras áreas similares.

Para cada grupo de subsistencia, determine el número aproximado de personas en el grupo a fin de brindar información para la evaluación sobre la importancia de los diferentes servicios ecosistémicos en el área de la EVI. Sin embargo, debe reconocerse también que algunos medios de subsistencia que son practicados solo por unos cuantos individuos pueden verse impactados de manera desproporcional por el cambio climático, y entonces puede ser necesario incluirlos en la evaluación (ver el Recuadro Box 1 sobre vulnerabilidad diferencial).

Asimismo, es probable que algunos servicios ecosistémicos sean relevantes para el bienestar de la gente en todos los grupos de subsistencia —por ejemplo, la provisión de plantas medicinales o la protección de un asentamiento a las inundaciones—. Debe tenerse cuidado de no pasar por alto estos servicios en la evaluación.

## Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka

### Estrategias de subsistencia

Al identificar las estrategias de subsistencia importantes, el equipo determina que para una comunidad Itayuni de las partes altas en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka, las estrategias importantes son:

- cría de ganado
- agricultura (maíz y algo de café)
- uso extractivo de recursos naturales del bosque (por ejemplo, madera y recolección de productos forestales no maderables)
- trabajo remunerado estacional
- comercio

De estas estrategias de subsistencia, la mayor parte de los hogares se dedican principalmente a la cría de ganado y a la agricultura, lo que es complementado por la recolección de productos del bosque para autoconsumo, comercio de ganado y artesanías, y algo de trabajo remunerado estacional. Varias familias se dedican principalmente al comercio, a grado tal que esta actividad constituye su principal fuente de medios de subsistencia.

### Grupos de subsistencia

Para la misma comunidad, el equipo identifica entonces los siguientes grupos de subsistencia:

- ganaderos, en las tierras altas de pastoreo
- agricultores, en las terrazas de las partes altas
- comerciantes y mercaderes

## 2.2 Identifique los servicios ecosistémicos relevantes utilizados por los grupos de subsistencia

Para cada grupo de subsistencia, identifique las categorías de información que se especifican en la Tabla 3. Las actividades sugeridas para recopilar esta información no requie-

ren demasiados recursos, pero pueden necesitar un tiempo considerable para la interpretación de los resultados.

**Tabla 3: Métodos para identificar los servicios ecosistémicos prioritarios y las tendencias en su suministro y uso**

Categoría de información	Método
1. Servicios ecosistémicos de los que se benefician los grupos de subsistencia	Use la lista de servicios ecosistémicos del Anexo 2 como punto de partida para identificar los servicios ecosistémicos potencialmente relevantes para cada grupo de subsistencia.
2. Importancia de estos servicios ecosistémicos	Califique a cada servicio ecosistémico como esencial, importante, poco importante o no importante. Descarte los servicios ecosistémicos que no son importantes.
3. Tendencias en el suministro y uso de los servicios ecosistémicos	Para cada servicio ecosistémico, busque evidencias de tendencias en su suministro y uso, y de las razones de los cambios.

### 2.2.1 Servicios ecosistémicos de los que se benefician los grupos de subsistencia

La lista de servicios ecosistémicos que se presenta en el Anexo 2 constituye un punto de partida para identificar y listar los servicios ecosistémicos que son importantes para cada grupo de subsistencia. También pueden utilizarse otras clasificaciones y categorizaciones de servicios ecosistémicos, especialmente para incorporar interpretaciones locales e indígenas.

Asigne la consideración adecuada a los servicios ecosistémicos de regulación, en parte mediante una discusión de qué activos e infraestructura son importantes para los medios de subsistencia y el bienestar. Los ecosistemas pueden desempeñar un papel vital en la regulación de los niveles de riesgos tales como inundaciones, deslizamientos de tierra y ventarrones y, por tanto, los cambios en los ecosistemas pueden provocar impactos sobre activos o infraestructura tales como cultivos, puentes, caminos, casas, sistemas de drenaje, edificios comunitarios y líneas de transmisión de electricidad. En las laderas, las tasas de absorción y descarga de agua de lluvia pueden verse afectadas de manera importante por el tipo de vegetación y la cobertura del suelo. En lugares donde existen humedales en los fondos de los valles y las tierras bajas, las tasas de infiltración y descarga de agua y, por tanto, la regulación de inundaciones y de almacenamiento de agua para las épocas de sequía también pueden verse fuertemente afectadas por la estructura de la vegetación de los humedales.

Identifique todos los activos e infraestructura (o tantos como los recursos lo permitan) que han sido afectados en el pasado por eventos meteorológicos o que están potencialmente en mayor riesgo de ser afectados por estos eventos. Registre la frecuencia de los eventos pasados. La elaboración de un cronograma histórico (Etapa 2.4) puede ayudar en este proceso. Lo anterior también puede realizarse mediante un ejercicio par-

ticipativo de mapeo de riesgos (ver el Anexo 1). Posteriormente, el papel de los ecosistemas en la regulación de estos riesgos puede discutirse e identificarse.

De manera alternativa, si los participantes tienen dificultad con el concepto de servicios ecosistémicos, realice un ejercicio de mapeo de recursos<sup>15</sup> para desarrollar una visión general de los recursos naturales disponibles. Construya un mapa que ilustre los principales recursos físicos y naturales del sitio. Discuta cómo los participantes utilizan los recursos identificados en el mapa (el vínculo con los servicios ecosistémicos puede ser señalado por el facilitador) y cómo se benefician de ellos, incluyendo la relación con las estrategias de subsistencia identificadas. Este mapa también puede incorporar los activos e infraestructura importantes descritos anteriormente para ayudar a visualizar cómo los servicios ecosistémicos de regulación pueden modular los impactos sobre los activos y la infraestructura.

Para cada grupo de subsistencia, es necesario identificar la manera en que cada servicio ecosistémico sostiene diferentes aspectos de sus medios de subsistencia y bienestar. Por ejemplo, ciertos servicios ecosistémicos pueden desempeñar un papel vital en la principal estrategia de subsistencia de algún grupo (por ejemplo, el suministro de agua para la agricultura), en tanto que otros servicios ecosistémicos pueden aprovecharse en mayor medida durante temporadas de estrés agrícola (por ejemplo, la pesca en el río para alimentación), o por razones recreativas o espirituales (por ejemplo, un bosque sagrado). Para estos últimos solo debe darse una descripción general en esta etapa.

### 2.2.2 Importancia de los servicios ecosistémicos identificados

Para cada grupo de subsistencia, clasifique la importancia percibida de los servicios ecosistémicos identificados en términos de esencial, importante o poco importante (por ejemplo, tal vez es importante solo ocasionalmente). Debe incluirse una des-

<sup>15</sup> Puede encontrar mayor información sobre el mapeo de recursos en el Juego de Herramientas de Adaptación de ENDA/SEI del Anexo 1.

cripción breve de la razón de la clasificación de importancia —por ejemplo, “se requiere para la construcción de casas” . Evalúe la importancia del servicio ecosistémico en términos de su uso y suministro actual (disponibilidad) para el grupo (ver la Etapa 2.2.3 “Tendencias en el uso y suministro del servicio ecosistémico” más adelante). Además, el facilitador debe tomar nota de aquellos servicios ecosistémicos que no fueron clasificados como esenciales, importantes o poco importantes. Esto podría ser útil si se requiere revisarlos más adelante, si se considera la posibilidad de estrategias alternativas de subsistencia al momento de diseñar o planificar medidas de AbE (ver la sección de “Sigüientes Pasos”). Por ejemplo, los participantes pueden considerar algunos servicios como “no importantes” simplemente debido a que no han considerado utilizarlos de manera alternativa.

Pueden realizarse discusiones en grupos focales o administrarse cuestionarios para los hogares a fin de obtener información sobre la importancia de los servicios ecosistémicos para diferentes grupos de subsistencia. Considere también otros factores en este proceso, tales como el estrato socioeconómico o el género de los diferentes grupos u hogares involucrados en el estudio, ya que esto puede determinar cuán importantes son ciertos servicios ecosistémicos para ellos y cómo perciben su suministro. Diferentes partes interesadas tendrán diferentes perspectivas sobre el valor de servicios ecosistémicos específicos y, por tanto, es necesario considerar un balance adecuado al momento de priorizar la importancia de los servicios ecosistémicos. Esta información será importante para comprender y tomar en cuenta la vulnerabilidad diferencial en el proceso de la EVI, por ejemplo, al momento de determinar la vulnerabilidad actual (Etapa 4.2).

Para identificar las diferencias entre los servicios ecosistémicos considerados como importantes por las partes interesadas, las siguientes actividades pueden ser útiles. La selección del área de estudio con la partici-

pación de las partes interesadas y el tiempo ya invertido con la comunidad, deben haber proporcionado una idea preliminar de los aspectos clave de la vulnerabilidad para los diferentes grupos. Ahora, con base en el diálogo continuo y trabajando a partir de hipótesis rudimentarias, un proceso más sistemático tal como la “evaluación rural participativa” puede contribuir al desarrollo de una mejor comprensión acerca de cuáles servicios ecosistémicos son importantes para cada grupo. Considere realizar estos ejercicios con cada uno de los grupos de partes interesadas seleccionados, para garantizar que las percepciones de estos grupos sean incluidas adecuadamente.

Las actividades basadas en narrativas, como la redacción de historias, ayudan a elucidar por qué ciertos servicios ecosistémicos particulares son importantes para grupos particulares, así como a proveer información sobre las tendencias en el suministro y demanda de los servicios ecosistémicos (Etapa 2.2.3). Con esto también pueden identificarse las fuerzas motrices que producen cambios en estos servicios, ya sean de origen ambiental o social (por ejemplo, cambios en los derechos de la tierra, acceso a ecosistemas o daño a los cultivos por animales silvestres), y esta información será útil para el desarrollo de escenarios para la Etapa 5.1. Conforme aumenta la familiaridad con el área de estudio, las preguntas se pueden enfocar en cuáles factores de estrés, ambientales o no ambientales (y, potencialmente, las interacciones entre ellos) representan un riesgo de daño para partes interesadas particulares y los servicios ecosistémicos de los que ellas dependen. Además, lo anterior puede proporcionar información para desarrollar un perfil del sistema socioecológico (Etapa 2).

### 2.2.3 Tendencias en el uso y suministro de un servicio ecosistémico

Para cada servicio ecosistémico, busque evidencias de tendencias en su suministro y uso, así como de las razones de esos cambios. En esta etapa de la evaluación, es sufi-

ciente simplemente clasificar cada tendencia como rápida o gradualmente creciente o decreciente, o estable. Registre el período al que se refiere esta clasificación —por ejemplo, “en los últimos cinco años”—.

Asimismo, documente las razones de las tendencias en el suministro de un servicio ecosistémico. Aquí se deben identificar los cambios en el funcionamiento del ecosistema, así como los cambios en el acceso del grupo al servicio ecosistémico o en la manera en que este se utiliza. La información sobre el funcionamiento del ecosistema y el acceso a los servicios ecosistémicos también aportará datos para evaluar la capacidad adaptativa actual y futura de las comunidades en las Etapas 3 y 4.

El facilitador y los grupos de trabajo pueden recurrir a información científica a fin de comparar las percepciones locales del cambio con las tendencias observadas, especialmente porque los participantes pueden no estar al tanto de las tendencias a través de toda el área de estudio. Podría ser necesario que el equipo de la EVI presente la información científica a la comunidad para su discusión.

### 2.3 Identifique los ecosistemas que suministran los servicios ecosistémicos importantes

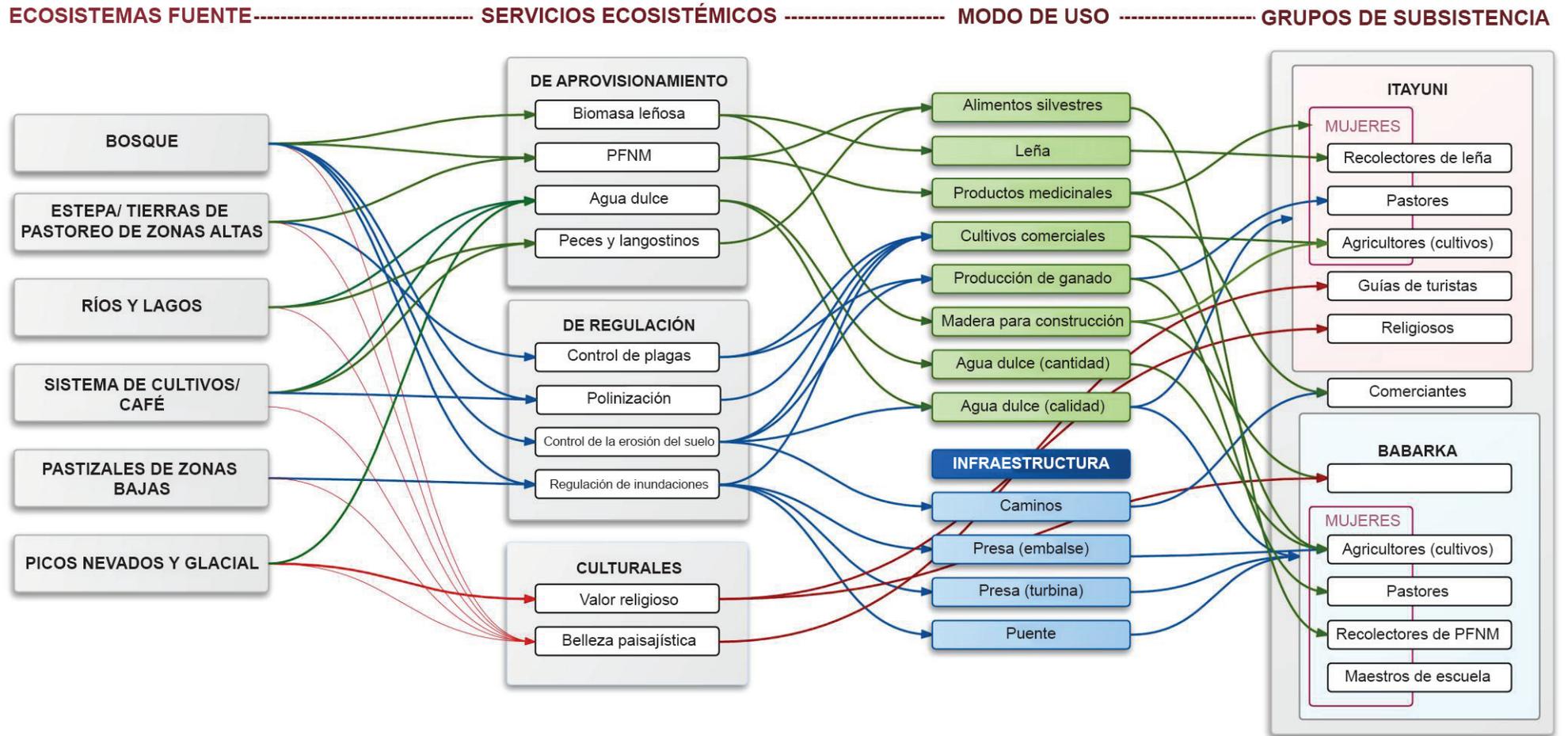
Dado que el cambio climático afecta el suministro de servicios ecosistémicos a través de su impacto sobre los ecosistemas, la evaluación debe identificar los ecosistemas que suministran cada uno de los servicios ecosistémicos importantes (es decir, aquellos clasificados como esenciales, importantes o poco importantes). Para la descripción de los tipos de ecosistemas pueden utilizarse categorías ya existentes de uso o cobertura de la tierra. Debe especificarse no solo el tipo de ecosistema (por ejemplo bosque o tierra de cultivo), sino también el nombre de la localidad o área de donde provienen los servicios ecosistémicos.

El propósito principal es comprender las relaciones entre cada tipo de ecosistema y localidad y el suministro de servicios ecosistémicos. La identificación de los ecosistemas debe ser iterativa, dado que los participantes pueden no reconocer de manera inmediata el espectro completo de ecosistemas (y, por tanto, de servicios ecosistémicos) que son relevantes para los servicios que ellos clasificaron como importantes. Por ejemplo, en relación con la producción de miel, los participantes pueden no reconocer de manera inmediata la importancia de ecosistemas ubicados lejos de las colmenas (como las praderas altas) que pueden ser esenciales para el forrajeo de las abejas.

El uso de una representación gráfica en forma de un diagrama de flujo (ver el ejemplo de la Figura 5), partiendo de los servicios ecosistémicos identificados en la etapa anterior y vinculándolos con grupos de subsistencia particulares, su modo de uso y el ecosistema del que provienen, puede ayudar a recopilar información durante las discusiones en grupos focales o la entrevista con expertos. Dado el tiempo necesario para recopilar la información y elaborar este diagrama, debe priorizarse a aquellos ecosistemas clasificados como esenciales o importantes y omitir aquellos considerados como poco importantes.

Una vez que se han identificado las fuentes de los servicios ecosistémicos (los ecosistemas), debe registrarse información (por ejemplo, de manera similar a la del estudio de caso presentado líneas abajo) sobre los ecosistemas y sus localidades; los servicios ecosistémicos suministrados por cada ecosistema; las tendencias en el suministro de esos servicios ecosistémicos; y qué grupos de subsistencia utilizan los servicios ecosistémicos y de qué manera. Los mapas dibujados a mano y elaborados con la comunidad pueden demostrar las conexiones espaciales entre los servicios y los beneficiarios de los medios de subsistencia, así como mostrar la cantidad de conocimiento generado por las partes interesadas hasta ahora en el proceso.

Figura 5: Ejemplo de un diagrama de flujo que muestra el “ecosistema fuente”, los “servicios ecosistémicos”, su “forma de uso”, y los “grupos de subsistencia” del paisaje de Itayuni-Babarka (estudio de un caso ficticio)



## Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka

**Localidad:** pueblo de Babarka

**Grupo de subsistencia:** agricultores de maíz y café

**Número de personas en el grupo de subsistencia:** 300

**Tabla 4: Ejemplo de resumen sobre la importancia, fuentes y tendencias en los servicios ecosistémicos (SE) para un solo grupo de subsistencia (estudio de un caso ficticio)**

SE (y tipo de SE)	Importancia de estos SE para el grupo y por qué (forma de uso)	Fuentes de los SE	Tendencias en los SE por casa y razones proporcionadas
<b>Cultivos de maíz y frijol para alimento</b> <b>APROVISIONAMIENTO</b>	<b>Esencial</b> , para alimentación	Tierras de cultivo en el Valle de Babarka	Producción decreciente durante los últimos diez años – baja fertilidad del suelo, plagas crecientes, tormentas.
<b>Semillas de café</b> <b>APROVISIONAMIENTO</b>	<b>Esencial</b> , ingreso primario	Tierras de cultivo en el Valle de Babarka y en las partes bajas de las laderas	Producción decreciente los últimos cinco años – falta de fertilizantes, sequía.
<b>Ganado, aves de corral</b> <b>APROVISIONAMIENTO</b>	<b>Esencial</b> , para alimentación y venta en caso de necesidad	Pastoreo en los pastizales de Babarka y en las tierras de pastoreo Itayuni	Número decreciente de ganado en los últimos cinco años (es más probable que los granjeros más ricos posean ganado) – sequía Número creciente de gallinas y otras aves – menos afectadas por la sequía.
<b>Regulación de flujos de agua</b> <b>REGULACIÓN</b>	<b>Esencial</b> , para beber y limpieza	Río White, lago Blue, Glacial del Pico, presa del río White I y arroyos y corrientes en el bosque Jade	Cantidad estable, pero de calidad decreciente (ver más adelante) – no dependen exclusivamente del agua de lluvia para el suministro de agua.
<b>Control de la erosión</b> <b>REGULACIÓN</b>	<b>Importante</b> , para mantener el suministro y la calidad del agua, tierras de cultivo y suministro de electricidad	Bosque de Jade, granjas, vegetación de tierras de cultivo	Decreciente, con mayores cargas de sedimento en los arroyos en los últimos diez años – más tormentas, menos bosque.
<b>Polinización</b> <b>REGULACIÓN</b>	<b>Esencial</b> , para la producción de café	Bosque de Jade en las laderas bajas y granjas en el valle de Babarka, insectos	Evidencia de menores poblaciones de polinizadores en los últimos tres años – razón incierta.
<b>Madera</b> <b>APROVISIONAMIENTO</b>	<b>Importante</b> , para materiales de construcción, ingreso complementario	Bosque de Jade, especialmente alrededor del lago Blue y la presa del río White I	Decreciente en los últimos cinco años – menor suministro de los bosques pero también menor demanda conforme la gente en Babarka cambia a utilizar otros materiales.
<b>Leña</b> <b>APROVISIONAMIENTO</b>	<b>Importante</b> , para suministro de combustible	Bosque de Jade, especialmente cerca de los asentamientos Itayuni y el pueblo Babarka	Al igual que con la madera, decreciente en los últimos cinco años – demanda decreciente conforme algunos hogares más ricos cambian a fuentes alternativas de combustible. El uso de leña es más probable en los hogares más pobres.

## 2.4 Elabore un perfil histórico del sistema socioecológico

El desarrollo de perfiles históricos o cronogramas en colaboración con las partes interesadas identificadas en las Etapas 1 y 2.1 es un paso útil para generar las siguientes ideas e información:

- **La incidencia de riesgos climáticos en el pasado y su interacción con los servicios ecosistémicos (la cual puede ser benéfica o negativa)**
  - Ayuda a recabar información sobre la exposición para la Etapa 3.1.3 (por ejemplo, indicadores locales de los cambios observados en el clima: desplazamiento de zonas agroecológicas, pérdida de especies, cambios en la fenología);
  - Ayuda a recabar información sobre la resiliencia del ecosistema (para la Etapa 3.2) (en relación con su estado actual);
  - Aporta información sobre perturbaciones no climáticas (la atención de estas puede reducir la sensibilidad del sistema socioecológico – Etapa 3.2.1);
  - Da idea de la infraestructura vulnerable y sus relaciones con los servicios ecosistémicos de regulación (Etapa 2.2).
- **Peligros o parámetros climáticos en los que debe enfocarse la evaluación de vulnerabilidad**
  - Proporciona información para la Etapa 3, incluyendo la selección de parámetros climáticos importantes para los servicios ecosistémicos y, por tanto, para los medios de subsistencia y el bienestar (Etapa 3.1)
- **Esfuerzos previos de adaptación o enfrentamiento (ver más adelante) de los impactos —qué funcionó y qué no funcionó, qué fue problemático, diferentes estrategias para enfrentar los impactos en los diferentes grupos (por ejemplo,**

**mujeres y hombres)— y sus vínculos con los servicios ecosistémicos**

- Proporciona información adicional sobre la importancia de ciertos servicios ecosistémicos para diferentes grupos de subsistencia y proporciona información para considerar la capacidad adaptativa en las Etapas 3 y 4.
- **Principales eventos políticos y socioeconómicos**
  - Resalta las tendencias importantes y sus fuerzas motrices, lo que puede relacionarse con el suministro y uso de servicios ecosistémicos;
  - Proporciona información para considerar la capacidad adaptativa en las Etapas 3 y 4.
- **Percepción del riesgo entre las partes interesadas, incluyendo el grado de análisis de riesgo, planificación e inversión al futuro que se ha dado en el sistema socioecológico**
  - Ayuda a determinar la sensibilidad y capacidad adaptativa (para las Etapas 3.2.1-3.2.2 y 4).
- **Indicaciones de las aspiraciones de las partes interesadas**
  - Proporciona información para la Etapa 1.3, la identificación o creación de una visión de la adaptación.

*N.B. Hacer frente a los impactos es diferente de adaptarse a ellos, pero puede proporcionar información para las estrategias de adaptación. Enfrentar los impactos es una acción de corto plazo, orientada a la supervivencia, discontinua, motivada por la crisis y reactiva. La adaptación, en cambio, es de largo plazo y continua, combina estrategias y conocimientos nuevos y antiguos, y utiliza los recursos de manera eficiente y sostenible. CARE (2009) Climate vulnerability and capacity analysis: Handbook. Consultado el 13/03/2014 <[http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE\\_CVCAHandbook.pdf](http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf)>*

Este proceso también puede aumentar el intercambio de conocimientos al ayudar a los jóvenes a aprender del pasado.

Dependiendo de la escala del sistema socioecológico que se está analizando (definida inicialmente en la Etapa 1 y revisada en la Etapa 2), puede ser necesario producir más de un perfil para cada unidad geopolítica o subsistema. Entonces, los asesores pueden combinar y comparar estos perfiles para elaborar el perfil de un sistema socioecológico mayor. De manera alternativa, pueden crear un perfil con representantes de las partes interesadas que tengan una visión general del sistema socioecológico más amplio.

Existen varias herramientas disponibles para apoyar el desarrollo de cronogramas históricos. Para evaluaciones a nivel local (por ejemplo, a escala de la comunidad), recomendamos los enfoques delineados en la Herramienta de Vulnerabilidad Climática y Evaluación de Capacidad (*Climate Vulnerability and Capacity Assessment Tool*) de CARE (ver el Anexo 1). Para evaluaciones de mayor escala pueden ser necesarios otros enfoques (la Guía PROVIA lista métodos para evaluaciones de mayor escala; ver el Anexo 1).

Al utilizar estas herramientas debe prestarse particular atención en la información que es relevante para los servicios ecosistémicos, incluyendo cuándo plantear las preguntas siguientes (u otras similares) durante las discusiones facilitadas, anotando los cambios en el suministro y uso de servicios ecosistémicos, así como cualquier estrategia de adaptación o enfrentamiento a los impactos que esté relacionada con servicios ecosistémicos:

- ¿Existe alguna tendencia o cambios en la frecuencia de estos eventos a través del tiempo?
- ¿Qué se ha hecho para enfrentar estos eventos?
- ¿Qué ha funcionado para hacer frente a estos eventos?
- ¿Qué no ha funcionado para hacer frente a estos eventos?
- ¿Diferentes grupos enfrentaron es-

tos eventos de diferentes maneras?  
¿Por qué?

- ¿Hubo algún esfuerzo que, de hecho, aumentara el impacto negativo?
- ¿Han cambiado los esfuerzos para enfrentar estos eventos en función de los cambios en la frecuencia e intensidad de los mismos?
- Si se han notado tendencias, ¿cuáles han sido las estrategias de adaptación?
- ¿Qué eventos se espera que ocurran en el futuro? ¿Cuándo?
- ¿Esta percepción sobre los eventos futuros cambia sus planes para el futuro?

Utilizando el cronograma histórico (véanse los ejemplos de las Tablas 5 y 6) y los registros de las discusiones, revise nuevamente la Etapa 2.2 y, si es necesario, vuelva a clasificar la importancia de los servicios ecosistémicos con base en la nueva información sobre:

- tendencias en el suministro de servicios ecosistémicos
- infraestructura vulnerable
- servicios ecosistémicos utilizados en las estrategias para enfrentar los impactos
- servicios ecosistémicos utilizados previamente para las acciones de adaptación
- ecosistemas que proporcionaron esos servicios

## 2.5 Refine los resultados de la Etapa 1 para definir el alcance de la EVI

Revise los resultados de la Etapa 1 para refinar la definición del alcance de la EVI con base en los resultados de la Etapa 2. Por ejemplo, las discusiones pueden haber mostrado que un ecosistema particular corriente arriba del área de estudio considerada originalmente aporta servicios ecosistémicos esenciales para ciertos grupos de subsistencia y, por tanto, es necesario ampliar el alcance geográfico de la EVI.

## Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka

**Tabla 5: Ejemplo de cronograma histórico – Respuestas de la comunidad Itayuni (estudio de un caso ficticio)**

Cronograma histórico – Respuestas de la comunidad Itayuni	
Año	Evento
2008 – temporada seca	La sequía prolongada ocasionó incendios; se sugirió formar una nueva brigada de bomberos voluntarios pero se careció de tiempo y recursos
2008 – temporada de lluvias	Lluvias extremas – las terrazas se colapsaron. Se intentó reconstruirlas pero había pocos hombres para hacer el trabajo y el conocimiento ancestral se está perdiendo.
2009	Tormentas de granizo.
2009	Más comerciantes comienzan a viajar al mercado más grande de Malo-Otu. Los comerciantes notan que el comercio es más difícil ahora que antes debido a las mayores distancias, el cuidado de los niños y cuestiones de seguridad.
2010	Lluvias intensas – Un deslizamiento de tierra bloqueó el camino entre Babarka y otro pueblo. Los pobladores y el gobierno ayudaron a remover los escombros y reparar el camino. Algunos pobladores afirman que el deslizamiento de tierra es todavía peor debido al mal mantenimiento de las terrazas y a la pérdida del bosque en los alrededores.
2011	Una tormenta detuvo la peregrinación a la cima del Itayuni.
2012	Se abrió una nueva escuela; no todos los niños pueden pagarla.
2012	Heladas en las partes altas durante la temporada de crecimiento; menor rendimiento de los cultivos y menos áreas de pastos para el forrajeo.

**Tabla 6: Ejemplo de cronograma histórico – Respuestas de la comunidad de Babarka (estudio de un caso ficticio)**

Cronograma histórico – Respuestas de la comunidad de Babarka	
Año	Evento
2008-2012	Las lluvias caen más tarde en el año y son erráticas, causando pérdidas en algunos cultivos.
2009	Tormentas de granizo destruyeron cultivos y mataron animales.
2010	Lluvias intensas con inundaciones en Babarka – las casas se colapsaron y muchas fueron reconstruidas con madera del bosque. No hubo ayuda del gobierno. Algunos deslizamientos de tierra en las colinas, pero con poco impacto.
2010	La escuela reporta que los grupos disminuyeron de tamaño debido a que más jóvenes se desplazan a la ciudad para trabajar temporalmente.
2011	Algunos cultivos fueron destruidos por animales de los Itayuni y por insectos; un grupo de granjeros presentó una queja al alcalde.

Las discusiones en grupos focales con la comunidad Itayuni y con residentes de Babarka revelaron que las diferentes comunidades están experimentando algunos eventos o tendencias climáticas de diferentes maneras y han venido respondiendo también de diferente manera. Por ejemplo, ambas comunidades notaron las lluvias extremas de 2010. En las partes altas, el impacto primario consistió en los deslizamientos de tierra, incluyendo uno que bloqueó el camino principal de comunicación con el valle. En Babarka, en cambio, los principales impactos fueron las inundaciones y los subsecuentes daños a las casas.

Ambas comunidades respondieron directamente a los impactos del evento trabajando para reparar la infraestructura, aunque el gobierno proporcionó asistencia para retirar los escombros del camino. Se reconstruyeron muchas casas en Babarka utilizando madera del bosque, tanto en hogares ricos como pobres, ya que la madera es fácilmente accesible y gratuita. Los servicios ecosistémicos de regulación y aprovisionamiento suministrados por el bosque desempeñan funciones de mitigación de los daños por inundaciones y deslizamientos de tierra y de apoyo a las estrategias para enfrentar los impactos (por ejemplo, madera para reconstrucción).

En ambas comunidades la gente teme que ocurran más inundaciones y deslizamientos de tierra en el futuro. También se notaron diferencias en el acceso a los recursos y en las estrategias para hacer frente a los impactos, tanto entre hombres y mujeres como entre grupos más ricos y más pobres; por ejemplo, las mujeres tienden a tener más responsabilidad en el cuidado de los niños, lo que limita su acceso a algunas de las estrategias.

# Etapa 3. Evaluar la exposición y sensibilidad actuales

## Preguntas clave



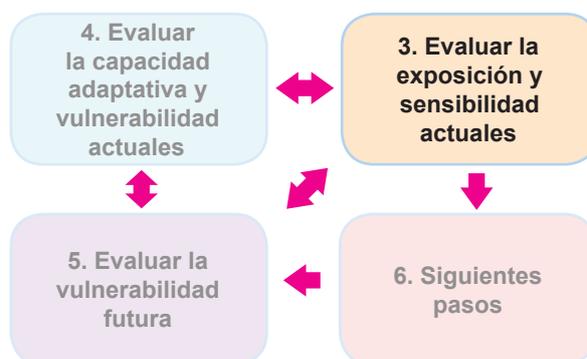
*¿Cuáles parámetros climáticos son los más significativos para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes?*

*¿Cuál es el impacto potencial de la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos sobre la provisión de servicios ecosistémicos y, por tanto, sobre los medios de subsistencia y el bienestar de la gente?*

En la etapa anterior se identificaron los servicios ecosistémicos que son importantes para los grupos de subsistencia, las tendencias actuales en su suministro y los ecosistemas que los proveen. El propósito de las dos etapas siguientes es determinar la vulnerabilidad actual de la gente a los cambios en la provisión de los servicios ecosistémicos derivados de la variabilidad y tendencias climáticas observadas. En esta etapa se identifican los posibles impactos del clima sobre la gente mediante la evaluación de su exposición y sensibilidad a los cambios inducidos por el clima en los servicios ecosistémicos importantes.

## Proceso

El propósito de las siguientes etapas es clasificar (en las categorías alta, media, baja) los



primeros dos componentes de la vulnerabilidad (exposición y sensibilidad) los que, en conjunto, constituyen el impacto potencial.

El proceso que aquí se delinea sigue un enfoque predominantemente cualitativo, comparando la exposición y la sensibilidad de diferentes grupos de subsistencia en diferentes partes del área de estudio. En aquellos casos en que se dispone de información adecuada, un indicador cuantitativo o un enfoque de modelado para evaluar cada factor clave puede producir una clasificación científicamente más rigurosa (aunque más demandante de recursos). Ese tipo de clasificaciones son útiles para el mapeo de la vulnerabilidad (el Recuadro 3 a continuación muestra un ejemplo de mapeo de vulnerabilidad basado en un enfoque de indicadores para Nepal).

**Tabla 7: Proceso para la Etapa 3**

Actividad	Resultados
3.1 Identificar los parámetros climáticos que son importantes para los servicios ecosistémicos	<p>Descripción de las características de la estructura del ecosistema, las principales interacciones ecológicas y la composición por especies que son importantes para la provisión de servicios ecosistémicos</p> <p>Tabla de información sobre parámetros climáticos</p>
3.2 Evaluar los impactos potenciales sobre los grupos de subsistencia de la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos al causar cambios en los servicios ecosistémicos importantes	<p>Factores de resiliencia acordados y conocidos</p> <p>Tabla de características del ecosistema, su relación con la provisión de servicios ecosistémicos y la resiliencia a factores climáticos</p> <p>Registro de la discusión con los participantes sobre la resiliencia del ecosistema</p> <p>Tabla de calificaciones/valores/clasificación y justificación</p> <p>Tabla de categorías de exposición, resiliencia y vulnerabilidad (combinación de exposición y resiliencia del ecosistema) de las características del ecosistema para sintetizar la vulnerabilidad climática actual de la provisión de servicios ecosistémicos</p> <p>Tabla de categorías del impacto potencial sobre los grupos de subsistencia de la variabilidad; tendencias observadas en los parámetros climáticos y cambios resultantes en la provisión de servicios ecosistémicos</p>

### Recuadro 3: Mapeo de vulnerabilidad en un sistema socioecológico de montaña en Nepal

Nepal es uno de los tres países piloto del proyecto conjunto “Adaptación basada en ecosistemas – Adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña”. El equipo de AbE de Montaña en Nepal elaboró una EVI para el área del ecosistema Panchase en 2013. Al abarcar un complejo sistema socioecológico de montañas, granjas, bosques protegidos, cuerpos de agua, ciudades y aldeas, el estudio de Panchase ofrece una oportunidad para comprender mejor los impactos potenciales del cambio climático y las fuerzas motrices de la vulnerabilidad en la región de las colinas medias de Nepal.

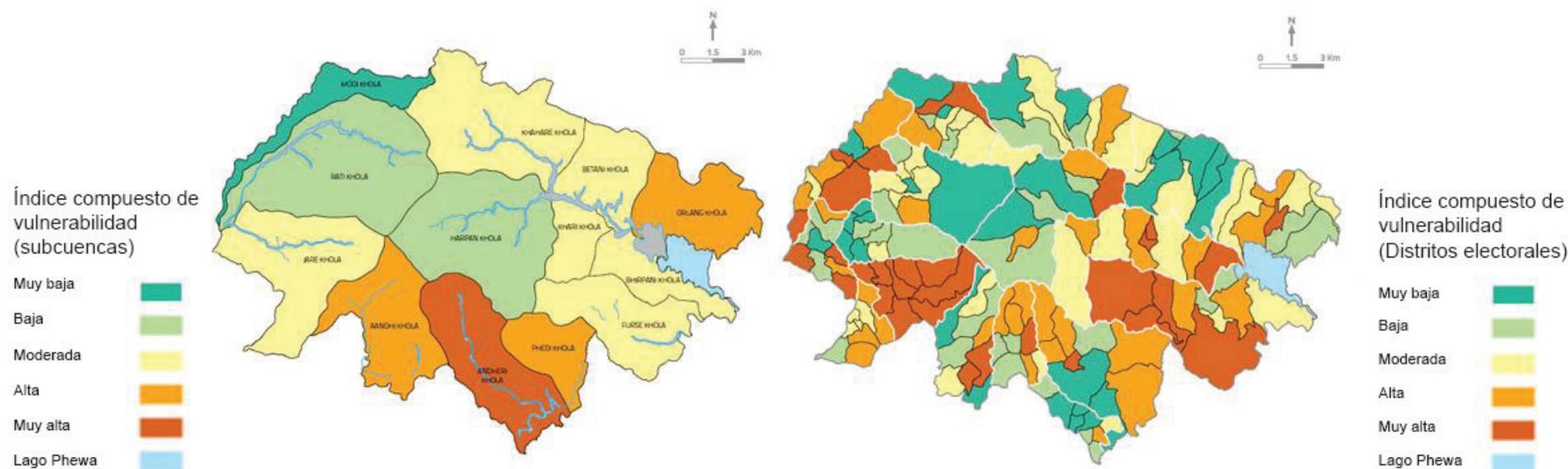
El equipo de la EVI, dirigido por el Instituto para la Transición Social y Ambiental (ISET-Nepal, por sus siglas en inglés), eligió un enfoque basado en indicadores para determinar junto con el Comité de Desarrollo de los Pueblos la vulnerabilidad de las áreas, cuencas y subcuencas de Panchase. Después de realizar la investigación de campo y de dialogar con las comunidades del área, a cada subunidad geográfica se le asignó un valor para cada uno de los 32 indicadores relativos a la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a fin de determinar la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático. A continuación se mencionan algunos ejemplos de los indicadores utilizados:

**Exposición:** hogares afectados por inundaciones, área de bosque afectada por incendios

**Sensibilidad:** densidad de población, hogares que dependen de los ecosistemas para su subsistencia

**Capacidad adaptativa:** acceso a financiamiento, redes tradicionales, densidad de caminos

Como paso siguiente, se elaboraron mapas para mostrar los resultados e identificar aquellas áreas que son más o menos vulnerables en general; se prepararon mapas adicionales para mostrar indicadores específicos de vulnerabilidad, como por ejemplo, el riesgo de deslizamientos de tierra. El mapa que se presenta a continuación, por ejemplo, muestra el índice compuesto de vulnerabilidad actual de las subcuencas (figura izquierda) y de los distritos electorales de Panchase (figura derecha) a desastres relacionados con el clima.



Fuente: Dixit, A. (2014) *Climate change vulnerabilities and ecosystem-based adaptation: Atlas of Panchase Mountain Ecological Region, Nepal*. ISET-Nepal: Kathmandu, Nepal.

## Guía

### 3.1 Identifique los parámetros climáticos que son importantes para los servicios ecosistémicos

La provisión de cada servicio ecosistémico está determinada por el funcionamiento del ecosistema (ver la Etapa 2). Esta etapa implica identificar las características del funcionamiento del ecosistema que son relevantes para servicios ecosistémicos específicos, y luego identificar los parámetros climáticos que influyen en el funcionamiento. La información sobre los parámetros climáticos se obtiene utilizando los resultados de la Etapa 2.4 (perfil histórico del sistema socioecológico), complementados con datos de otras fuentes.

Para algunos ecosistemas, los parámetros climáticos que son significativos para la provisión de servicios son bien conocidos. Esto es particularmente cierto, por ejemplo, en los sistemas agrícolas. Si los parámetros climáticos ya son bien conocidos, pueden omitirse las Etapas 3.1.1-3.1.2 y el equipo de evaluación puede proceder directamente a la Etapa 3.1.3.

#### 3.1.1 Identifique las características del funcionamiento del ecosistema que son clave para la provisión del servicio ecosistémico

A pesar de la complejidad de los ecosistemas, normalmente es relativamente fácil entender y evaluar su funcionamiento para propósitos de la EVI. Las maneras en que funciona un ecosistema para proveer un servicio ecosistémico particular comúnmente pueden describirse de manera rápida y fructífera en términos de la estructura del ecosistema, las principales interacciones ecológicas y la composición por especies clave. Los siguientes pasos analíticos pueden utilizarse para identificar las características de un ecosistema que son más relevantes respecto a su capacidad para proveer un servicio(s) deseado. En la práctica, el nivel de detalle al que se realiza cada etapa estará

determinado por los recursos y la información disponibles para el equipo de la EVI. Comúnmente, un juicio informado puede ser suficiente como base para una evaluación preliminar.

Los pasos analíticos a seguir son:

- Describir brevemente la estructura actual de la vegetación y del suelo del ecosistema que provee el servicio ecosistémico usando la información de la Etapa 2.3 sobre los ecosistemas fuente. En algunos casos, la estructura de la trama trófica también puede ser significativa. En el Anexo 3 se incluyen detalles adicionales sobre los elementos clave para determinar el funcionamiento del ecosistema.
- Identificar las principales interacciones ecológicas que son importantes para la estructura del ecosistema y la provisión del servicio ecosistémico. Algunas interacciones ecológicas entre organismos individuales son mutuamente benéficas, como es el caso de la polinización y la dispersión de semillas por insectos y vertebrados o las simbiosis entre árboles y hongos micorrícicos que ayudan a los árboles a extraer minerales del suelo. Otras interacciones ecológicas, tales como la depredación, la herbivoría y el parasitismo, son dañinas para algunas especies pero pueden tener consecuencias importantes a nivel del ecosistema. Por ejemplo, los depredadores y herbívoros de gran tamaño tienen muchos efectos sobre la estructura y composición de las redes tróficas y la vegetación. Las acciones de los humanos, particularmente en el caso del uso de recursos, también constituyen una interacción ecológica importante. Su comportamiento es una fuerza motriz fundamental de los flujos de servicios ecosistémicos (ver algunos ejemplos en el Recuadro 4 a continuación).

- Identificar las especies clave necesarias para la provisión del servicio ecosistémico (es decir, la composición del ecosistema en términos de especies clave), según sea el caso. Cabe señalar que algunos servicios ecosistémicos —como es el caso de la provisión de plantas medicinales— están estrechamente vincu-

lados con la presencia de especies particulares, en tanto que otros — como la producción de forraje para los animales de pastoreo— pueden depender menos de la composición por especies y puede no ser posible nombrar a especies particulares cuya presencia sea crucial para la provisión del servicio.

## Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka

Ejemplos de descripciones de las características de estructura, interacciones ecológicas y composición por especies del ecosistema que son clave para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes del bosque adyacente a un asentamiento agrícola Babarka.

**Tabla 8: Ejemplos de descripciones de las características de estructura, interacciones ecológicas y composición por especies del ecosistema que son clave para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes del bosque adyacente a un asentamiento agrícola Babarka (estudio de un caso ficticio)**

Provisión de servicios ecosistémicos			
Estructura de los estratos de vegetación	Estructura del suelo	Estructura de la trama trófica	Interacciones ecológicas y composición por especies clave
<b>Madera – de árboles silvestres del bosque</b>			
<b>Características esenciales</b>			
Composición de especies arbóreas simplificada de tal manera que predominan las especies maderables.	Subsuelo penetrado por raíces de árboles para la infiltración de agua y el reciclaje de minerales.	Plantas, como se describe en la estructura de los estratos de vegetación. Poblaciones de insectos herbívoros reguladas por aves y mamíferos insectívoros.	Especies arbóreas cosechadas para obtener madera. Aves insectívoras regulan las poblaciones de insectos herbívoros.
<b>Características deseables</b>			
Algunos árboles maduros y seniles permanecen como fuente de semilla y como hábitat para aves y murciélagos insectívoros y polinizadores; el estrato arbustivo es poco denso; el estrato herbáceo cubre el suelo y hay abundante material vegetal muerto para la formación de suelo.	La capa orgánica del suelo es profunda	Abundantes descomponedores en el suelo. Presencia de vertebrados depredadores que regulan las poblaciones de consumidores de semillas de árboles y de herbívoros que atacan a los cultivos.	Descomponedores del suelo. Insectos polinizadores requeridos por las especies de árboles maderables.
<b>Leña</b>			
<b>Características esenciales</b>			
Composición de especies arbóreas simplificada de tal manera que predominan las especies preferidas para leña; así como para el servicio ecosistémico de provisión de madera.	Subsuelo penetrado por raíces de los árboles para favorecer la infiltración de agua y el reciclaje de minerales.	Plantas según se describe en la estructura de los estratos de vegetación. Poblaciones de insectos herbívoros reguladas por aves y mamíferos insectívoros.	Especies arbóreas utilizadas para leña. Aves insectívoras para regular las poblaciones de insectos herbívoros.
<b>Características deseables</b>			
Algunos árboles maduros y seniles permanecen como fuente de semilla y como hábitat para aves y murciélagos insectívoros y polinizadores; el estrato arbustivo es poco denso; el estrato herbáceo cubre el suelo y hay abundante material vegetal muerto para la formación de suelo.	La capa orgánica del suelo es profunda	Abundantes descomponedores en el suelo. Presencia de vertebrados depredadores que regulan las poblaciones consumidoras de semillas de árboles y de herbívoros que atacan a los cultivos.	Descomponedores del suelo. Insectos polinizadores requeridos por las especies de árboles preferidos para leña.
<b>Agua dulce</b>			
<b>Características esenciales</b>			
Estrato herbáceo cubre el suelo y reduce la erosión.	Subsuelo penetrado por raíces de los árboles para favorecer la infiltración de agua y el reciclaje de minerales.	Plantas según se describe en la estructura de los estratos de vegetación.	
<b>Características deseables</b>			
Árboles maduros con raíces profundas que ayudan a la infiltración del agua.	La capa orgánica del suelo es profunda	Abundantes descomponedores en el suelo que mantienen un horizonte orgánico poroso.	Árboles y hierbas que proveen cobertura del suelo y raíces profundas.

### 3.1.2 Identifique los parámetros climáticos que influyen en el funcionamiento del ecosistema

Los resultados de la Etapa 3.1.1 habrán permitido identificar las características del funcionamiento del ecosistema que suministra el servicio ecosistémico. Para cada servicio ecosistémico, la provisión se verá afectada por el efecto del clima sobre la estructura, las interacciones ecológicas y la composición por especies del ecosistema. Identifique los parámetros climáticos que probablemente sean críticos para determinar la provisión de los servicios ecosistémicos. Esos factores pueden incluir:

- Temperatura máxima diaria
- Temperatura mínima diaria
- Duración y frecuencia de temperaturas extremas, altas o bajas
- Frecuencia y distribución estacional de heladas
- Precipitación total diaria, semanal o mensual

- Precipitación máxima diaria, semanal o mensual
- Precipitación mínima diaria, semanal o mensual
- Duración de períodos secos por temporada de lluvias
- Número de días con precipitación menor de x mm

Recuerde que son varios los cambios en el sistema climático a los que estarán expuestos los ecosistemas. Es importante considerar la frecuencia e intensidad cambiantes de los eventos y su variabilidad (por ejemplo, la diferencia entre la precipitación diaria mínima y máxima a través del año), así como sus tendencias.

El Recuadro 4 presenta un ejemplo de cómo determinar el funcionamiento deseable del ecosistema para la provisión de servicios ecosistémicos y los parámetros climáticos que influyen en el funcionamiento del ecosistema.

#### Recuadro 4: Determinación de las características de la estructura y los procesos del ecosistema que son relevantes para la provisión de los servicios ecosistémicos importantes – Un ejemplo del proyecto de AbE de Montaña en Perú



Foto: diagnóstico rural participativo  
(Fuente: Instituto de Montaña)

Perú es uno de los tres países piloto del proyecto conjunto “Adaptación basada en ecosistemas – Adaptación al cambio climático en ecosistemas de montaña”. El Proyecto de AbE de Montaña de Perú está trabajando con la comunidad de Canchayllo en la Reserva Paisajística de Nor Yauyos Cochash, en la región de Lima.

En 2013, el Instituto de Montaña realizó un diagnóstico rural participativo con la comunidad de Canchayllo para discutir los recursos naturales y los desafíos para el desarrollo en el contexto del cambio climático. Ese proceso permitió identificar que los principales servicios ecosistémicos para la subsistencia de la gente en el área son aquellos que soportan la producción ganadera en los

pastizales naturales de gran altitud, incluyendo la producción de forraje y la provisión de agua para beber.

Además de vacas y borregos, los pastizales mantienen también poblaciones silvestres de vicuña, las cuales pueden gestionarse para aprovechar su valiosa lana. El Proyecto de AbE de Montaña y la comunidad de Canchayllo están planificando actividades de AbE para mejorar la gestión del pastoreo del ganado, la condición de los pastizales y el flujo canalizado de agua para dar de beber al ganado.

En 2013, un taller del proyecto dio como resultado una descripción amplia de las características deseables de la estructura del ecosistema, las principales interacciones ecológicas y la composición por especies clave para la provisión de pasto y agua, como parte de la identificación de los indicadores de impacto del proyecto. Se encontró que las descripciones tanto de la provisión de agua como de pastura fueron muy similares. La Tabla 9 a continuación muestra las descripciones iniciales de la estructura del ecosistema para estos servicios ecosistémicos.

**Tabla 9: Estructura deseable del ecosistema para los servicios ecosistémicos de “provisión de forraje” (pastizales naturales) y “provisión de agua” de los pastizales de gran altitud de Canchayllo, Perú**

Estructura del ecosistema		
Estructura de la vegetación	Estructura del suelo	Trama trófica
Cobertura densa de pastos naturales.	Niveles adecuados de materia orgánica y microorganismos.	Abundante disponibilidad de pasto para los animales domésticos y silvestres.
Estructura vertical homogénea de pastos naturales de poca altura.	Capa arable de al menos 10 cm.	Densidad de animales herbívoros acorde a la capacidad de carga.
		Alta abundancia y diversidad de descomponedores (por ejemplo, lombrices de tierra y escarabajos) en el suelo.

Estas descripciones permitieron la identificación de las **interacciones ecológicas** necesarias para la provisión de los siguientes servicios ecosistémicos:

- La **herbivoría** de las vacas y borregos domésticos y de las vicuñas silvestres en el pastizal natural afecta fuertemente la diversidad de especies del pastizal, la cobertura vegetal y la compactación del suelo y la disponibilidad de estiércol para la comunidad biológica del suelo.
- La **descomposición del estiércol y la materia vegetal** muerta aporta nutrientes para el crecimiento de los pastos para el ganado, aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y le da más estructura, lo que mejora las propiedades de infiltración y retención de agua del suelo.
- La **composición de especies clave** incluye la presencia de especies de pastos para el ganado, el ganado doméstico y el silvestre, y las poblaciones de descomponedores.

A continuación se identificaron los parámetros climáticos que probablemente son importantes por afectar el funcionamiento del ecosistema para proveer esos servicios ecosistémicos.

**Tabla 10: Parámetros climáticos importantes para el funcionamiento del ecosistema en los pastizales de gran altitud de Canchayllo, Perú**

Cómo afecta el clima a la estructura del ecosistema y la interacción ecológica con el pastoreo	Parámetro climático	Información requerida acerca del parámetro climático – cambios en:
La humedad del suelo determina el crecimiento de los pastos	Aumento en la temperatura media (¿decir algo también acerca de la precipitación?)	Nivel de humedad del suelo (no es un parámetro climático)
Las temperaturas bajas extremas causan alta mortalidad del ganado	Períodos de baja temperatura (heladas prolongadas)	Número de días en que la temperatura máxima es menor de cero grados Celsius
El ganado y el pastizal son dañados por lluvias extremas y por períodos secos prolongados Los períodos secos prolongados pueden producir suelos desnudos y compactados, con lo que se reduce la infiltración de la lluvia en el suelo La tasa de escurrimiento superficial aumenta en eventos de alta precipitación	Precipitación irregular (eventos extremos) Mayor variación en las fechas de cambio de estación	Número de días de lluvia consecutivos Mayor variación en las fechas de cambio de estación Número de días sin lluvia consecutivos Precipitación diaria máxima Nivel de humedad del suelo Carga de sedimentos en los arroyos y ríos (no es un parámetro climático)

Típicamente, este ejercicio puede completarse (dependiendo del número de servicios ecosistémicos prioritarios, de participantes y facilitadores) en el curso de un taller de dos días para cada comunidad, una vez que ya se han identificado los servicios ecosistémicos prioritarios y sus ecosistemas fuente.

### 3.1.3 Obtenga información sobre los parámetros climáticos para evaluar la exposición de los ecosistemas

La información sobre los parámetros climáticos debe obtenerse (note las fuentes que se mencionan en la Etapa 2.4) de estaciones meteorológicas o de agencias gubernamentales para identificar la variabilidad y tendencias observadas en esos parámetros. Los lineamientos para obtener esta información se describen en las metodologías y herra-

mientas establecidas de EVI, por ejemplo, en el Anexo 1 se listan algunas fuentes gratuitas de información a nivel macro.

Clasifique la exposición de los ecosistemas de toda el área de estudio a las variaciones o tendencias de los parámetros climáticos en términos de baja, media o alta, con base en la

información reunida acerca del carácter, magnitud y rapidez de las variaciones climáticas a la fecha. Por ejemplo, la exposición a condiciones secas y cálidas puede ser alta si los datos muestran un número creciente de días cálidos, de poca lluvia y de mayor riesgo de sequía.

### 3.2 Evalúe los impactos potenciales de la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos sobre los grupos de subsistencia al causar cambios en los servicios ecosistémicos importantes

#### 3.2.1 identifique los factores que determinan la resiliencia de la provisión de los servicios ecosistémicos importantes ante la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos

El grado en que el funcionamiento de los ecosistemas se verá afectado por la variabilidad y tendencias de los parámetros climáticos específicos depende no solo de la exposición sino también de la resiliencia del ecosistema a cambios en esos parámetros<sup>16</sup>. La resiliencia de un ecosistema a algún tipo específico de cambio puede estar determinada por características inherentes (“naturales”) del sistema, así como por su condición o nivel de degradación actual. Por ejemplo, un ecosistema constituido por arbustos esclerófilos puede ser más resiliente a un aumento en la duración de los períodos de sequía que una comunidad vegetal dominada por hierbas de hojas blandas. Al mismo tiempo, la degradación del suelo por sobrepastoreo puede reducir la resiliencia de ambos ecosistemas, en comparación con su estado “natural” sin perturbación.

<sup>16</sup> El término resiliencia se usa ampliamente para describir la capacidad de un sistema social o ecológico para mantener sus características estructurales y funcionales básicas a través del tiempo a pesar de presiones externas. En el contexto de los análisis de vulnerabilidad, la “resiliencia” puede considerarse como el resultado de la “sensibilidad” (es decir, una baja sensibilidad implica una alta resiliencia) y la “capacidad adaptativa” (es decir, una alta capacidad adaptativa implica una alta resiliencia). Cuando se trata de la vulnerabilidad de los ecosistemas y sus servicios, el uso del término “resiliencia” en vez de “sensibilidad” y “capacidad adaptativa” puede ayudar a simplificar las cosas, ya que en los sistemas ecológicos, es particularmente difícil distinguir entre sensibilidad y capacidad adaptativa, en comparación con lo que sucede en los sistemas sociales.

<sup>17</sup> Epple, C., Dunning, E. (2014) *Ecosystem resilience to climate change: What is it and how can it be addressed in the context of climate change adaptation?* Technical report for the Mountain EbA Project. UNEP-WCMC, Cambridge. UK.

Una primera fuente de información acerca de la resiliencia de la provisión de servicios ecosistémicos a cambios en parámetros climáticos clave pueden ser los impactos de la variabilidad y tendencias climáticas observadas en el pasado (ver la Etapa 2.4). Por ejemplo, las entrevistas con las partes interesadas del área del proyecto pueden revelar que, en el pasado, algunos tipos de bosques fueron menos afectados que otros por eventos de sequía.

También puede recurrirse a la literatura publicada acerca de la relación entre los parámetros climáticos y las características del ecosistema que son relevantes para la provisión del servicio —por ejemplo, la tasa de producción de biomasa o la composición por especies—. Así, puede haber estudios en los que se haya examinado el impacto de diferencias en la temperatura promedio o en los extremos de temperatura sobre la producción de forraje en pastizales, o estudios en los que se hayan evaluado los factores climáticos que limitan la distribución de las especies clave.

Del mismo modo, en algunos casos puede existir información científica acerca de la manera en que presiones antropogénicas como la deforestación, el sobrepastoreo o el drenado de humedales afectan la resiliencia de los ecosistemas a eventos climáticos.

Cuando no se cuenta con suficiente información acerca de la relación entre la condición de los ecosistemas y su resiliencia a parámetros climáticos, puede ser posible recurrir a algunas reglas empíricas como las que se describen más adelante<sup>17</sup>. Estas reglas se han derivado de un gran número de observaciones sobre la resiliencia de

los ecosistemas a presiones tanto naturales como antropogénicas. Si bien ninguna de esas reglas tiene validez universal y se han documentado excepciones a todas ellas, hay evidencias que apoyan su aplicabilidad en el contexto de la resiliencia a la variabilidad y el cambio climático<sup>18</sup>.

**Historia de la degradación o perturbación** – Si un ecosistema muestra signos de degradación o perturbación (por ejemplo, impactos derivados de altas densidades de ganado, sobreexplotación, contaminación o incendios inducidos por humanos, como sería una reducida cobertura vegetal o la ausencia de especies sensibles), entonces puede ser menos resiliente a diversos impactos del cambio climático. Cuando se utiliza información sobre la frecuencia de la perturbación, es necesario considerar si las perturbaciones están realmente causando degradación o si son parte de un régimen natural de perturbación al que el ecosistema se encuentra adaptado.

**Niveles de biodiversidad** – Los niveles bajos o reducidos de diversidad de especies, genética, estructural y funcional en el ecosistema pueden contribuir a una menor resiliencia al cambio climático. En particular, la diversidad puede ser un predictor útil de la capacidad de un ecosistema para recuperarse de una perturbación (uno de los componentes de la resiliencia). Note que algunos tipos de ecosistemas son, de manera natural, más diversos que otros, así que solo deben hacerse comparaciones entre ecosistemas del mismo tipo.

**Fragmentación** – La fragmentación de un ecosistema puede reducir su resiliencia. Los efectos negativos de la fragmentación sobre la capacidad de un ecosistema para recuperarse de una perturbación probablemente son más pronunciados en ecosistemas que dependen fuertemente de la recolonización como medio de recuperación. En contraste, los ecosistemas en que una gran parte de las especies tienen estadios de vida resistentes a la perturbación, como las semillas o huevos, pueden verse menos afectados. Los efectos

de la fragmentación sobre la resiliencia son probablemente mayores en ecosistemas que, en estado intacto, tienen una alta capacidad para regular su propio microclima y condiciones de suelo, como es el caso de los bosques o las turberas.

**“Naturalidad”** (en composición y procedencia de las especies) – si el ecosistema está constituido por especies que crecen de manera natural en el lugar, a diferencia de especies que han sido introducidas, esto puede indicar una mayor resiliencia a algunas presiones relacionadas con el clima. Esto es particularmente cierto si las presiones son similares a aquellas que ya ocurren en el régimen climático actual. Note, sin embargo, que la resiliencia de la vegetación introducida depende de las especies seleccionadas y que plantar una mezcla de especies cuidadosamente seleccionadas con una alta adecuación al espectro de condiciones climáticas que se espera en el futuro puede ser parte de una estrategia de adaptación.

Si resulta claro de la Etapa 3.1.1 que los servicios ecosistémicos importantes están vinculados a la presencia de una especie o combinaciones de especies particulares, entonces también es conveniente considerar si esas especies tienen atributos que las hagan sensibles al cambio climático (véanse algunos ejemplos en el Recuadro 5).

Después de revisar las fuentes disponibles de información acerca de la resiliencia de la provisión de servicios ecosistémicos, puede decidirse cuál de los factores que influyen en la resiliencia se utilizará para categorizar a los servicios ecosistémicos en el área de estudio. Siempre que sea posible, las evidencias concretas para la región de estudio o sitios comparables deben tener precedencia sobre percepciones generales. Si las percepciones son la única fuente disponible, debe aplicarse una combinación de sentido común y conocimientos sobre las características ecológicas de los ecosistemas de interés para seleccionar la información que sea más apropiada para el análisis.

---

<sup>18</sup> *Ibid.*

### Recuadro 5: Características que influyen sobre la sensibilidad de las especies al cambio climático

- Hábitat o requerimientos de microhabitat especializados
- Tolerancia ambiental estrecha o umbrales que podrían ser rebasados debido al cambio climático en algún estadio del ciclo de vida
- Dependencia de detonantes o señales ambientales específicos que podrían ser alterados por el cambio climático
- Dependencia de interacciones interespecíficas que podrían ser alteradas por el cambio climático
- Limitada capacidad de dispersión o de colonizar un área de distribución nueva o más adecuada

Fuente: Foden, W., Mace, G., Vié, J.-C., Angulo, A., Butchart, S., DeVantier, L., Dublin, H., Gutsche, A., Stuart, S. and Turak, E. (2008) *Species susceptibility to climate change impacts*. In: J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor and S.N. Stuart (eds). *The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN Gland, Switzerland.

#### 3.2.2 Discuta las descripciones de las características del funcionamiento del ecosistema que determinan la provisión de los servicios ecosistémicos importantes (de la Etapa 3.1.1), considerando los factores que influyen sobre la resiliencia del ecosistema. Evalúe la resiliencia de la provisión de los servicios ecosistémicos importantes a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos

Para esta etapa se puede recurrir a la información recopilada en la Etapa 2, así como a las fuentes adicionales de información identificadas en la Etapa 3.2.1. Por ejemplo, si se

va a usar el nivel de degradación o la historia de perturbación de los ecosistemas como un indicador de resiliencia, la información del perfil histórico obtenido en la Etapa 2.4 puede ser útil.

Registre las discusiones acerca de cada uno de los factores que influyen en la resiliencia del ecosistema (ver la Tabla 11), reconociendo las relaciones entre los factores (por ejemplo, la degradación y la fragmentación pueden estar correlacionadas entre sí). Puede asignarse una categoría inicial (bajo, medio, alto) a cada factor con base en el grado en el que el ecosistema que provee el servicio ecosistémico importante demuestra el factor, en comparación con otros ecosistemas. Posteriormente esto puede servir como información para la Etapa 3.2.3.

Tabla 11: Ejemplo de clasificación de la resiliencia de las características clave del funcionamiento del ecosistema (para producción de madera) a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos (estudio de un caso ficticio)

Parámetro climático: Tormentas intensas (que causan daños a los árboles)									
Características del funcionamiento del ecosistema					Factores que influyen en la resiliencia				
Servicio ecosistémico	Estructura de los estratos de la vegetación	Estructura del suelo	Estructura de la trama trófica	Composición por especies	¿Exposición de la pendiente? (factor identificado en las discusiones con las partes interesadas)	¿Historia de degradación o perturbación?	¿Nivel de biodiversidad?	¿Fragmentación?	¿"Naturalidad"?
Madera obtenida de árboles silvestres del bosque	Composición de especies arbóreas simplificada de tal manera que predominan las especies maderables, pero algunos árboles maduros y seniles permanecen como fuente de semilla y como hábitat para aves y murciélagos insectívoros y polinizadores; el estrato arbustivo es poco denso; el estrato herbáceo cubre el suelo y hay abundante material vegetal muerto para la formación de suelo.  <b>Es muy probable que esta característica se vea afectada por las tormentas.</b>	La capa orgánica del suelo es profunda y el subsuelo es penetrado por raíces de árboles para infiltración de agua y reciclado de minerales.  <b>Es menos probable que esta característica se vea afectada por las tormentas, ya que las especies arbóreas presentes en el área tienen raíces profundas y son más susceptibles a ruptura del tronco que a ser desarraigadas.</b>	Abundantes descomponedores en el suelo; plantas, según se describe en la estructura de los estratos de vegetación; las poblaciones de insectos herbívoros son reguladas por aves y mamíferos insectívoros; presencia de vertebrados depredadores que regulan las poblaciones de consumidores de semillas de árboles y de herbívoros que atacan a los cultivos  <b>Esta característica puede verse afectada por las tormentas, ya que una mayor cantidad de árboles dañados puede favorecer un rápido aumento en el tamaño de las poblaciones de plagas de los árboles.</b>	Especies arbóreas cosechadas para obtener madera. Descomponedores del suelo. Insectos polinizadores requeridos por las especies de árboles maderables. Aves insectívoras regulan a las poblaciones de insectos herbívoros.  <b>Es probable que esta característica se vea afectada por las tormentas, ya que varias especies maderables valiosas presentes en el área son particularmente susceptibles a ser derribadas por el viento y son de lento crecimiento, de tal manera que pueden quedar en desventaja frente a otras especies si las perturbaciones se vuelven más frecuentes.</b>	La experiencia de tormentas pasadas muestra que los bosques en las laderas norte, oriente y poniente, que son más secas, comúnmente se ven menos afectados que aquellos ubicados en la ladera sur y en el amplio fondo plano del valle principal. Esto se atribuye al crecimiento más lento y los sistemas radiculares más profundos de los árboles que deben enfrentar las condiciones más secas de esas laderas, en comparación con las especies de crecimiento rápido de las laderas sur y la planicie aluvial.  <b>Factor de resiliencia = bajo para los bosques en las laderas sur y el valle principal, alto para las laderas norte, oriente y poniente y los valles menores.</b>	Los bosques de la mayor parte del área muestran pocos signos de degradación, excepto por recolección de leña cerca de los asentamientos y tala selectiva en las laderas bajas y medias que ha llevado a una menor cobertura del dosel y algo de daño en el suelo.  <b>Factor de resiliencia = alto para la mayor parte del área, medio cerca de los asentamientos.</b>	Los bosques en la mayor parte del área muestran niveles naturales de diversidad, pero algunas áreas muestran un estrato arbóreo empobrecido debido a la tala selectiva de las especies más valiosas. Los bosques más diversos tienen mayores niveles de productividad y todavía pueden contener especies objetivo.  <b>Factor de resiliencia = alto para la mayor parte del área; medio cerca de los asentamientos.</b>	La tala selectiva ha evitado la fragmentación.  <b>Factor de resiliencia = alto en toda el área.</b>	Especies predominantemente nativas, se han plantado algunas especies arbóreas exóticas (principalmente cerca de los asentamientos).  <b>Factor de resiliencia = alto para la mayor parte del área; medio cerca de los asentamientos.</b>

### 3.2.3 Evalúe los vínculos entre la variabilidad y tendencias climáticas actuales y la provisión de servicios ecosistémicos combinando las evaluaciones de la resiliencia de la provisión de servicios ecosistémicos y la exposición a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos

Como se delinea en la Parte II, la vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos al cambio climático puede evaluarse a partir de la combinación de la exposición y la resiliencia, teniendo en mente que la resiliencia del ecosistema integra los aspectos de sensibilidad y capacidad adaptativa (ver 3.2.1). Puede

no ser válido tratar de combinar medidas cuantitativas de exposición y resiliencia en una calificación cuantitativa de vulnerabilidad, a menos que los datos disponibles sobre la respuesta del ecosistema a los factores climáticos sean excepcionalmente buenos. En una fase preliminar, puede ser suficiente calificar la vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos en términos de baja, media o alta. Para ayudar a realizar esta clasificación, a continuación se presenta una tabla de referencia de cómo pueden combinarse las calificaciones de exposición y resiliencia (ver la Tabla 12). Para cada servicio ecosistémico se utilizan los resultados de las Etapas 3.1 y 3.2.1-3.2.2 para estimar la vulnerabilidad actual a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos.

**Tabla 12: Tabla de referencia de combinaciones de categorías de exposición y resiliencia**

Exposición – si el servicio ecosistémico está expuesto, y en qué medida, a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos	Resiliencia de la provisión de los servicios ecosistémicos importantes a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos	Vulnerabilidad de la provisión de los servicios ecosistémicos importantes a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos (combinación de exposición y resiliencia)
Alta	Baja	Alta
Media	Baja	Alta
Baja	Baja	Media
Alta	Media	Media
Media	Media	Media
Baja	Media	Baja
Alta	Alta	Baja
Media	Alta	Baja
Baja	Alta	Baja

### 3.2.4 Evalúe el impacto potencial sobre los grupos de subsistencia de la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos y los cambios resultantes en la provisión de servicios ecosistémicos

Para cada grupo de subsistencia y cada servicio ecosistémico (identificados en las Etapas 2.1 y 2.2), evalúe el impacto climático potencial actual sobre los grupos de subsistencia

causado por los cambios en la provisión del servicio ecosistémico, aplicando los conceptos delineados en la Parte II (de acuerdo con los cuales el impacto potencial es una función de la exposición y la sensibilidad). La vulnerabilidad climática de la provisión de servicios ecosistémicos, según se identificó en la Etapa 3.2.3, ofrece un indicio sobre el grado en el que la gente está expuesta a los impactos potenciales del cambio climático resultantes de cambios en la provisión de los servicios ecosistémicos. Al mismo tiempo,

po, la importancia del servicio ecosistémico para los grupos de subsistencia da una idea de la sensibilidad de los grupos de subsistencia a esos impactos<sup>19</sup>. Clasifique el im-

pacto potencial en alto, medio o bajo, utilizando las combinaciones de calificaciones que se muestran en la Tabla 13.

**Tabla 13: Tabla de referencia de combinaciones de la vulnerabilidad climática actual de la provisión de un servicio ecosistémico y la importancia del servicio ecosistémico, para evaluar el impacto potencial sobre un grupo de subsistencia**

Vulnerabilidad climática actual de la provisión del servicio ecosistémico	Importancia del servicio ecosistémico para el grupo de subsistencia	Impacto potencial de los cambios en el servicio ecosistémico sobre el grupo de subsistencia
Alta	Esencial	Alto
Media	Esencial	Alto
Baja	Esencial	Medio
Alta	Importante	Alto
Media	Importante	Alto
Baja	Importante	Medio
Alta	Poco importante	Medio
Media	Poco importante	Bajo
Baja	Poco importante	Bajo

<sup>19</sup> Dependiendo del tipo de impactos climáticos que se consideren, la sensibilidad de la gente al cambio climático dependerá de un amplio espectro de factores, que incluyen: infraestructura (por ejemplo, proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento y fuentes de agua limpia); condiciones de la vivienda (por ejemplo, proporción de la población que habita viviendas semisólidas o frágiles, o porcentaje de los activos de negocios en llanuras aluviales); nutrición (por ejemplo, proporción de la población que presenta desnutrición); dependencia (por ejemplo, proporción de jóvenes y ancianos en relación con la población económicamente en edad laboral); pobreza; distribución del capital/bienes; y dependencia de servicios ecosistémicos que podrían verse impactados por el cambio climático. Este último es el factor más relevante para los tipos de impactos considerados en este documento. Los factores determinantes de la sensibilidad pueden identificarse mediante una reflexión sobre quiénes fueron afectados por eventos anteriores y por qué algunos grupos se vieron afectados más que otros (como se identificó en la Etapa 2.4) y haciendo referencia a lineamientos que rebasan el alcance de este documento (ver el Anexo 1).

**Estudio de un caso ficticio: AbE en el Paisaje Montañoso de Itayuni-Babarka**

**Tabla 14: Ejemplo de la evaluación del impacto climático actual potencial sobre la gente como resultado de cambios en dos servicios ecosistémicos que son importantes para los campesinos en un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio)**

Servicio ecosistémico esencial o importante	Parámetro climático	Nivel de exposición	Valor de resiliencia	Vulnerabilidad de la provisión del servicio ecosistémico	Importancia del servicio ecosistémico para el grupo de subsistencia	Impacto potencial sobre el grupo de subsistencia de cambios en el servicio ecosistémico
Madera obtenida de árboles silvestres del bosque (Servicio de aprovisionamiento)	Lluvias intensas (de más de 50 mm/hora)	Alto <i>(Tendencia creciente de eventos de lluvia intensa; área expuesta grande)</i>	Alto a Medio <i>(Las plántulas o los brinzales pueden ser dañados. Factores de resiliencia relevantes: biodiversidad reducida, alto grado de perturbación)</i>	Media a Baja	Importante	Medio
	Vientos fuertes (de más de 75 mph)	Medio <i>(Frecuencia creciente de tormentas; pero algunos árboles están protegidos de los vientos por la topografía)</i>	Bajo <i>(Daños o caída de algunos árboles, gran parte del bosque está localizada en áreas húmedas donde los árboles desarrollan sistemas radiculares someros. Factores de resiliencia relevantes: distribución desfavorable; biodiversidad reducida, alto grado de perturbación)</i>	Alta	Esencial	Alto
Regulación de inundaciones por el humedal (Servicio de regulación)	Períodos secos o cálidos (más de un mes sin lluvia apreciable)	Alto <i>(Tendencia a mayores temperaturas, períodos secos más largos)</i>	Bajo <i>(Mayor evaporación en la época seca; la acumulación de materia vegetal muerta reduce la capacidad reguladora de inundaciones. Factores de resiliencia relevantes: perturbación)</i>	Alta	Importante	Alto

# Etapa 4. Evaluar la vulnerabilidad y capacidad adaptativa actuales

## Preguntas clave



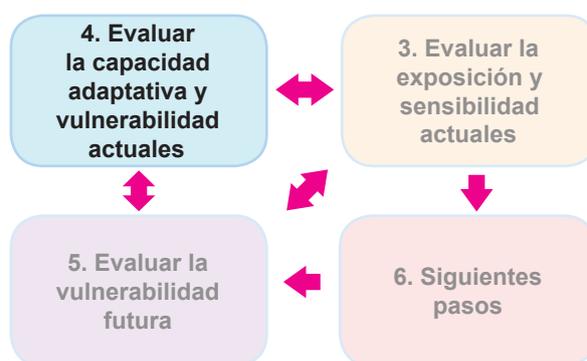
*¿Cuál es la capacidad adaptativa de la gente a los impactos potenciales sobre sus medios de subsistencia?*

*¿Cuál es la vulnerabilidad actual de la gente a cambios en los servicios ecosistémicos importantes debidos a la variabilidad y tendencias observadas en los parámetros climáticos?*

En la etapa anterior se identificó la vulnerabilidad climática actual de la provisión de servicios ecosistémicos y, con base en esta, el impacto potencial de los cambios en esos servicios sobre los medios de subsistencia y el bienestar de la gente. El propósito de esta etapa es identificar la capacidad adaptativa de la gente, a fin de combinarla con la evaluación del impacto potencial para obtener una indicación de los grupos de subsistencia que son vulnerables dentro del sistema socioecológico.

## Proceso

Las siguientes etapas se enfocan en identificar las bases de capital y los procesos relacionados que influyen en la capacidad de la gente para formular e implementar estrategias para enfrentar y adaptarse a cambios en los servicios ecosistémicos que sostienen sus medios de subsistencia y su bienestar.



Estas actividades se describen en los siguientes párrafos.

Al igual que en la Etapa 3, en cada subetapa se incluyen los factores clave a considerar para guiar la discusión e identificar las fuerzas motrices de la vulnerabilidad, las cuales son necesarias como base para la selección de opciones de adaptación. Aunque se sigue un enfoque predominantemente cualitativo, cuando se cuenta con fuentes de información que permitan aplicar un enfoque basado en indicadores o en modelos cuantitativos para evaluar cada factor clave, estos pueden obtener una clasificación científicamente más rigurosa. Estas clasificaciones son útiles para el mapeo de la vulnerabilidad (el Recuadro 5 muestra un ejemplo de mapeo de vulnerabilidad para Nepal basado en un enfoque que utiliza indicadores cuantitativos).

Tabla 15: Proceso para la Etapa 4

Actividad	Resultados
4.1 Determinar la capacidad adaptativa de los grupos de subsistencia a los impactos potenciales identificados	Registros de las discusiones con grupos de subsistencia Diagramas de Venn Tabla de clasificación (con justificación) de la capacidad adaptativa
4.2 Evaluar la vulnerabilidad actual del grupo de subsistencia al impacto climático debido a cambios en los servicios ecosistémicos	Tabla de vulnerabilidad actual

## Guía

### 4.1 Determine la capacidad adaptativa de los grupos de subsistencia en relación a los impactos potenciales identificados

Existen muchos factores y medidas de la capacidad adaptativa al cambio climático, así como muchas herramientas para guiar las evaluaciones de capacidad adaptativa. Uno de los marcos de referencia que pueden recomendarse es el Marco de Referencia de Capacidad Adaptativa Local producido por la Alianza de África para la Resiliencia al Cambio Climático<sup>20</sup>. Este marco de referencia está relacionado con el Marco de Referencia de Medios de Subsistencia Sostenibles<sup>21</sup>, ya que considera las bases de capital (o tipos de bienes) y resalta la importancia de evaluar la manera en que la transformación de las estructuras se basa en el marco de referencia propuesto por Jones, Ludi y Levine para analizar la capacidad adaptativa a nivel local<sup>22</sup> y en su teoría de cinco factores para una alta capacidad adaptativa:

**Base de capital** – disponibilidad y combinación de un adecuado capital (o bienes) humano, social, financiero, físico y natural a fin de preparar mejor al sistema socioecológico para responder a un clima cambiante.

**Instituciones y derechos** – existencia de un medio institucional adecuado y en evolución que permita el justo acceso y derecho a capitales o bienes clave, así como la participación activa de todos los grupos en los procesos de planificación y toma de decisiones.

**Conocimiento e información** – el sistema socioecológico tiene la capacidad para recabar, analizar y difundir conocimientos e información en apoyo a las actividades de adaptación.

**Innovación** – el sistema socioecológico crea un ambiente propicio para favorecer la innovación, la experimentación y la capacidad para explorar soluciones específicas a fin de aprovechar nuevas oportunidades.

**Toma de decisiones y gobernanza flexibles y con miras al futuro** – el sistema socioecológico es capaz de anticipar, incorporar y responder a cambios en relación con sus estructuras de gobernanza y de planificación para el futuro.

<sup>20</sup> Africa Climate Change Resilience Alliance (sin fecha) Consultation Document: The ACCRA Local Adaptive Capacity Framework (LAC). Consultado el 03/03/2014 <<http://community.eldis.org/.59d669a7/LACFconsult.pdf>>

<sup>21</sup> DFID (1999) Sustainable Livelihood Framework and Guidance sheets. Consultado el 03/03/2014

<<http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0901/section1.pdf>>

<<http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0901/section2.pdf>>

<sup>22</sup> Jones, L., Ludi, E., Levine, S. (2010) Towards a characterisation of adaptive capacity: a framework for analysing adaptive capacity at the local level. Background Note, Overseas Development Institute, London, UK. Retrieved 03/03/2014

<<http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/6353.pdf>>

#### 4.1.1 Identifique los factores de la capacidad adaptativa que influyen en la capacidad de los grupos de subsistencia para adaptarse a aquellos aspectos de sus medios de subsistencia que dependen de los servicios ecosistémicos

Realice discusiones con un facilitador utilizando las preguntas, información y actividades que se listan más adelante, para identificar a los factores que influyen en la capacidad de los grupos de subsistencia para adaptar aquellos medios de subsistencia que dependen de los servicios ecosistémicos considerados en la Etapa 3.2. Considere aquellos servicios ecosistémicos para los que el impacto potencial de los cambios causados por la variabilidad y tendencias climáticas sobre los grupos de subsistencia ha sido clasificado como alto o medio de acuerdo con la descripción de la Etapa 3.2.4.

Recuerde considerar los factores diferenciales de capacidad adaptativa que afectan a los diferentes grupos o individuos dentro de los grupos de subsistencia, como hombres y mujeres, niñas y niños, y a diferentes grupos étnicos. Registre las discusiones, tal vez utilizando una tabla como la que se muestra en la Tabla 16.

En los siguientes párrafos se perfilan dos áreas para discusión, así como una actividad que puede ayudar a obtener resultados en esta etapa. Los términos y conceptos que se utilizan en los siguientes párrafos deben discutirse en términos que sean localmente apropiados.

##### **a. Discusión de la “base de capital”**

Plantee las siguientes preguntas para la discusión acerca de la base de capital de los grupos:

- ¿Qué capitales son importantes para ajustar los medios de subsistencia y adaptarlos a los impactos climáticos actuales?
- ¿El grupo de subsistencia tiene acceso a esos capitales?

- ¿Los capitales son igualmente accesibles para diferentes personas dentro del grupo en general?

Durante la discusión, considere los vínculos entre cada uno de los capitales y los servicios ecosistémicos:

##### *Capital natural*

Existencias a partir de las que se extraen los servicios ecosistémicos, por ejemplo, la cobertura forestal. Esta categoría de capital obviamente se sobrepone en gran medida con el concepto y categorías de servicios ecosistémicos.

##### *Capital físico*

El capital físico comprende la infraestructura básica y los bienes necesarios para sostener los medios de subsistencia. La ubicación y el funcionamiento de parte de la infraestructura pueden verse afectados directamente por los servicios ecosistémicos —por ejemplo, los servicios ecosistémicos de regulación de inundaciones y de control de la erosión—.

##### *Capital social*

En el contexto del marco de referencia de los medios de subsistencia sostenibles, el capital social comprende los recursos sociales que apoyan a la gente en la consecución de los objetivos de subsistencia. Las redes, grupos y relaciones sociales también pueden relacionarse con servicios ecosistémicos culturales, como las prácticas religiosas y culturales que involucran al medio natural o plantas y animales silvestres.

##### *Capital humano*

El capital humano representa las habilidades, conocimientos, capacidad para el trabajo y buena salud que, en conjunto, permiten a la gente seguir diferentes estrategias de subsistencia y alcanzar sus objetivos de subsistencia. A nivel de los hogares, el capital humano es una función de la cantidad y calidad de trabajo disponible; este varía según el tamaño de la familia, nivel de ha-

bilidades, potencial de liderazgo, estado de salud, etc.

La disponibilidad de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, tales como alimentos, agua limpia y plantas medicinales, influirá directamente en la salud de la gente. Los servicios ecosistémicos de regulación, tales como la regulación de las inundaciones y la erosión del suelo, purificación del agua y regulación de enfermedades, también afectarán la salud de la gente y sus opciones de subsistencia. Los servicios ecosistémicos culturales también constituyen una contribución importante al capital humano, ya que mejoran la salud mental en relación con las habilidades, conocimientos y satisfacción de medios de subsistencia que dependen del ambiente natural.

#### *Capital financiero*

El capital financiero denota los recursos financieros utilizados por la gente para lograr sus objetivos de subsistencia. Este capital puede aumentar a partir de la venta de cultivos, ganado, pescado, madera y otros servicios ecosistémicos de aprovisionamiento. Otra fuente adicional de ingresos es el “pago por servicios ecosistémicos”, los cuales comúnmente incluyen servicios tales como la regulación del clima y del flujo y calidad del agua. Asimismo, algunos ingresos pueden depender de medios de subsistencia que se basan en servicios ecosistémicos culturales, como el ecoturismo.

#### ***b. Discusión de “Instituciones y derechos”, “Conocimientos e información”, “Innovación” y “Toma de decisiones y gobernanza flexibles y con miras al futuro”***

Las preguntas para la discusión de estos factores de la capacidad adaptativa incluyen las siguientes:

- ¿Cada grupo de subsistencia ha experimentado un mayor o menor acceso al ecosistema fuente de los ser-

vicios ecosistémicos importantes?

- ¿Existen normas o reglas locales que regulen el acceso a los recursos naturales o puntos de suministro de agua? ¿Se siguen esas reglas?<sup>23</sup>
- ¿Se proporciona a cada grupo de subsistencia conocimientos e información sobre las tendencias climáticas, o información sobre los impactos potenciales, opciones para hacerles frente y estrategias de adaptación? ¿Cómo está siendo utilizada esa información?
- En relación con el cronograma histórico de la Etapa 2.4, ¿adoptó cada grupo de subsistencia algún medio de subsistencia alternativo después de la incidencia de eventos climáticos en el pasado? ¿Cuán dispuestos estuvieron a hacer esto? ¿Cuán benéfica fue la adopción de medios de subsistencia alternativos?
- ¿Los gobiernos o agencias locales brindan apoyo a las comunidades para adaptarse al cambio climático?, ¿existe alguna estrategia de adaptación (local, distrital o nacional) que reconozca a cada grupo de subsistencia y los servicios ecosistémicos importantes?, ¿cuán útil ha sido el apoyo o la estrategia (por ejemplo, ¿ha tenido algún efecto positivo o negativo?)?
- ¿Cuáles instituciones y sistemas de gobernanza influyen en el acceso a la gestión y la información de los capitales que permitirían realizar ajustes en los medios de subsistencia a fin de adaptarlos a los impactos climáticos actuales? ¿A qué grado pueden las comunidades locales influir sobre ellos?
- ¿Qué capitales poseen tales instituciones?
- ¿La gente dentro de cada grupo de subsistencia se relaciona con el co-

<sup>23</sup> Africa Climate Change Resilience Alliance (sin fecha) *Consultation Document: The ACCRA Local Adaptive Capacity Framework (LAC)*. Retrieved 03/03/2014 <<http://community.eldis.org/.59d669a7/LACFconsult.pdf>>

nocimiento, el apoyo, las instituciones y los sistemas de gobernanza de diferentes maneras?

Asegure que el equipo incluya a miembros con experiencia en ciencias sociales y en facilitación de discusiones para estas sesiones, a fin de modular la complejidad de las preguntas de discusión mediante una traducción cuidadosa a lenguaje llano. Si se puede lograr esto, la discusión de las preguntas no debería demandar demasiado tiempo.

### **c. Actividad: Elaboración de un diagrama de Venn**

Un ejercicio de elaboración de un diagrama tipo Venn (ver la Figura 6) puede ser muy útil para recopilar información sobre los “capitales” y sus vínculos con los servicios ecosistémicos. Existen numerosos recursos para apoyar los ejercicios de diagramas de Venn. Esta sección de la Guía se ha inspirado en la Herramienta de Evaluación de Capacidades de Vulnerabilidad de Comunidades de CARE<sup>24</sup>. La ventaja del diagrama de Venn es que requiere muy pocos recursos. Los diagramas de Venn son utilizados por muchas organizaciones debido a que utilizan símbolos fácilmente entendibles y a que pueden dibujarse en casi cualquier forma, incluso utilizando materiales naturales.

Para comenzar, el facilitador pregunta a los participantes qué organizaciones, instituciones y grupos<sup>25</sup> influyen en los siguientes temas:

- Acceso a los servicios ecosistémicos importantes
- Gestión de los ecosistemas importantes para la provisión de los servicios

- Disponibilidad de información acerca de los servicios ecosistémicos importantes y el clima

Deben anotarse todas las instituciones, organizaciones y grupos que se mencionen.

Dibuje un círculo grande para representar el sistema socioecológico, un grupo de subsistencia o un subconjunto de un grupo de subsistencia. Las instituciones, organizaciones o grupos que tienen la mayor influencia reconocida en las tres categorías deben dibujarse como círculos más grandes (pueden anotarse nombres o, alternativamente, pueden utilizarse símbolos), y aquellos con la menor influencia se dibujan como círculos más pequeños. Para aquellas instituciones, organizaciones y grupos que tienen relaciones o coincidencias, una sus círculos y señale los flujos de información. Indique también los conflictos, relaciones de poder y el éxito en la aplicación de las reglas.

Después de discutir las preguntas analíticas que se describen a continuación, los participantes muestran el grado de contacto, cooperación o influencia que tienen entre sí y con respecto a las instituciones mediante la distancia entre los círculos. Las instituciones con las que los participantes no tienen mucho contacto deben representarse muy separadas de su propio círculo (como el gran círculo amarillo de la Figura 6); las instituciones que están en contacto cercano con los participantes, y aquellas con las que más cooperan los participantes, deben ubicarse dentro de su propio círculo.

<sup>24</sup> CARE (2009) Climate vulnerability and capacity analysis: Handbook. Consultado el 03/03/2014 <[http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE\\_CVCAHandbook.pdf](http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf)>

<sup>25</sup> Es importante recordar que se incluyen grupos y organizaciones que generan tanto instituciones formales (es decir, con reglas codificadas en forma de leyes y derechos) como informales (es decir, con reglas que expresan las normas sociales y de conducta de una familia, comunidad o sociedad, junto con grupos informales y organizaciones basadas en la comunidad), así como agencias y autoridades gubernamentales.



A continuación se plantean algunas preguntas analíticas o de discusión adicionales (otras preguntas más podrían adaptarse del Marco de Referencia de Capacidad Adaptativa Local de la Alianza de África para la Resiliencia al Cambio Climático<sup>26</sup>):

- ¿Alguna de las instituciones, organizaciones o grupos ofrece apoyo durante los eventos identificados en la Etapa 2.4 (cronograma histórico)?
- ¿Qué papel desempeñan las instituciones, organizaciones o grupos en la determinación de los esfuerzos para enfrentar o en las estrategias de adaptación de los grupos de subsistencia (recordando los servicios ecosistémicos de los que se benefician, identificados en la Etapa 2.2)?
- ¿Cuán sensibles son las instituciones, organizaciones o grupos en vista de las circunstancias cambiantes?
- ¿Las instituciones locales y las organizaciones informales regulan el acceso a recursos clave en las épocas de cambio en la provisión de servicios ecosistémicos o de estrés climático? ¿Cómo lo regulan? ¿Cómo recibe usted información de las diferentes instituciones, organizaciones o grupos?
- ¿Cómo comunica usted información a las diferentes instituciones, organizaciones o grupos?
- ¿Quiénes se ven excluidos de influir en las instituciones, organizaciones o grupos?
- ¿Existe algún actor en el sistema socioecológico que vincule a grupos que, de otra manera, estarían se-

parados? ¿Ese actor representa un puente o una barrera para la cooperación?<sup>27</sup>

¿La gestión del ecosistema ha seguido las reglas y políticas? (Este punto da una buena indicación de la influencia de diferentes instituciones, organizaciones o regulaciones, así como una idea de la innovación y el potencial para la acción colectiva).

Asimismo, es crítico comprender de manera suficiente las sutilezas de los sistemas ambientales, institucionales y políticos locales para saber cómo varía la vulnerabilidad de las diferentes partes interesadas<sup>28</sup>. Las instituciones gestionan fuerzas motrices clave de la vulnerabilidad intrínseca, tales como los derechos sobre la tierra, el acceso a y control de los recursos, la salud y los capitales. Estos mismos factores también influyen fuertemente en la capacidad diferencial de la gente para adaptarse al cambio climático.

Las fuentes de información pueden ser limitadas, especialmente para los investigadores externos, de modo que puede requerirse una inversión significativa de tiempo para comprender los derechos, reglas y normas culturales que regulan el comportamiento de grupos particulares. En este caso, puede ser útil una revisión de la literatura (en particular estudios etnográficos) acerca del área de estudio y de las comunidades vecinas. Como ya se describió, las entrevistas semiestructuradas o las discusiones facilitadas con un amplio espectro de grupos de partes interesadas también sirven para mejorar el nivel de comprensión. Mientras más tiempo pueda pasarse con la comunidad y mayor sea la inclusividad de los procesos, mejor será la comprensión del sistema socioecológico.

26 Africa Climate Change Resilience Alliance (sin fecha) *Consultation Document: The ACCRA Local Adaptive Capacity Framework (LAC)*. Retrieved 03/03/2014 <<http://community.eldis.org/.59d669a7/LACFconsult.pdf>>

27 Resilience Alliance (2007) *Assessing Resilience in Socio-Ecological Systems: Workbook for Practitioners -Version 2* Retrieved 03/03/2014 <[http://www.resalliance.org/index.php/resilience\\_assessment](http://www.resalliance.org/index.php/resilience_assessment)>

28 Schröter, D., Polsky, C., Patt, A. (2005) Assessing vulnerabilities to the effects of global change: An eight step approach. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 10(4): 573-595.

#### 4.1.2 Clasificar la capacidad de los grupos de subsistencia para adaptarse a los cambios potenciales identificados en cada uno de los servicios ecosistémicos importantes (aquellos que, en la Etapa 3.2.4, se identificó que tienen un impacto potencial medio o alto sobre los grupos de subsistencia, identificados)

Utilizando los factores de capacidad adaptativa identificados en la Etapa 4.1.1, clasifique

la capacidad de los grupos para adaptarse a los impactos potenciales identificados causados por cambios en cada uno de los servicios ecosistémicos importantes. Las clasificaciones utilizadas podrían ser alta, media y baja. La Tabla 16 muestra un ejemplo de las clasificaciones (y la justificación para cada clasificación) en relación con los factores que influyen la capacidad adaptativa de los productores de maíz y café a la alta vulnerabilidad climática identificada en la producción de granos de café.

Tabla 16: Ejemplos de clasificaciones de los factores que influyen la capacidad adaptativa de productores de café y maíz a la alta vulnerabilidad climática de la producción de granos de café (estudio de un caso ficticio)

Factores de capacidad adaptativa	Contribución de cada factor a la capacidad adaptativa de los productores de maíz y café a los impactos potenciales que resultan de la alta vulnerabilidad de la producción de granos de café
Capital natural	Cultivo alternativo disponible – maíz; las sequías y tormentas han reducido la calidad o productividad del suelo, no se tienen disponibles grandes áreas de tierra. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = baja</b>
Capital físico	Los granos de maíz se almacenan de manera segura, actualmente, el camino parcialmente pavimentado que lleva al mercado principal está sujeto a inundaciones, falta de azadones. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = media</b>
Capital social	El colectivo de agricultores de la comunidad local brinda asesoramiento sobre dónde plantar. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = media</b>
Capital humano	Una robusta red de vecinos comparte el trabajo, la escuela del pueblo enseña y permite a los alumnos a tomar parte en esquemas alternativos de medios de subsistencia. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = alta</b>
Capital financiero	Bajos niveles de ahorro en los hogares, con fuerte propensión al ahorro, la compra adicional de grano representará un problema, el precio del maíz es bajo. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = media</b>
Instituciones y derechos	La misma comunidad almacena grano de maíz, el colectivo de campesinos de la comunidad local no incluye a mujeres campesinas y, por tanto, sus intereses sobre dónde plantar no son tomados en cuenta. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = media</b>
Conocimiento e información	En el pasado los campesinos han recibido información sobre la llegada de períodos de sequía por medio de la radio. Una ONG ha brindado capacitación sobre posibles tipos de cultivos alternativos que sería menos afectado por los actuales impactos climáticos. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = media</b>
Innovación	El maíz se convirtió en el medio de subsistencia primario después de que las sequías del 2008 afectaron la cosecha de café; falta de disposición para priorizar al maíz como el medio de subsistencia principal debido a la historia del colapso de las terrazas y pérdida de los cultivos a finales del 2008 debido a tormentas torrenciales. <b>Contribution to adaptive capacity = medium</b>
Toma de decisiones y gobernanza flexibles y con miras al futuro	La comunidad ha escuchado que el gobierno está reforzando el Puente que permite el acceso a los mercados en las épocas de inundación aunque la comunidad no fue consultada al respecto; es poco probable que las mujeres campesinas sean involucradas en las consultas. <b>Contribución a la capacidad adaptativa = baja</b>
<b>Clasificación general de capacidad adaptativa = media</b>	

## 4.2 Evalúe la vulnerabilidad actual del grupo al impacto climático producido por cambios en los servicios ecosistémicos

La vulnerabilidad actual al impacto climático es una combinación del impacto climático potencial y la capacidad adaptativa. En muchos métodos de EVI que utilizan indicadores, puede calcularse un “valor” de vulnerabilidad a partir de la relación:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{impacto potencial (exposición + sensibilidad)} - \text{capacidad adaptativa}^{29}$$

Sin embargo, la relación entre el impacto potencial y la capacidad adaptativa es compleja y es poco probable que pueda ser descrita adecuadamente solo restando los valores de capacidad adaptativa de los valores de impacto potencial. Asimismo, puede no ser posible desarrollar valores cuantitativos para cada uno de estos componentes. Por tanto, para una EVI inicial puede ser adecuado describir la vulnerabilidad simplemente como alta, media o baja con base en evaluaciones cualitativas del impacto potencial y la capacidad adaptativa (véanse las Tablas 17 y 18 a continuación).

**Tabla 17: Tabla de referencia para combinar los resultados de evaluar el impacto potencial de cambios en los servicios ecosistémicos y la capacidad adaptativa como base para clasificar la vulnerabilidad actual**

Impacto potencial sobre el grupo de subsistencia del cambio en el servicio ecosistémico inducido por el clima	Capacidad adaptativa	Vulnerabilidad (combinación del impacto potencial y la capacidad adaptativa)
Alto	Baja	Alta
Alto	Media	Media a alta
Alto	Alta	Media
Medio	Baja	Media a alta
Medio	Media	Media a alta
Medio	Alta	Baja a media
Bajo	Baja	Baja a media
Bajo	Alta	Baja
Bajo	Media	Baja

<sup>29</sup> Observe que en los sistemas sociales, la adaptación tanto planificada como espontánea puede desempeñar un papel importante en la reducción de la vulnerabilidad, y fortalecer la capacidad adaptativa puede ser un elemento clave en una estrategia de adaptación. Por ello, el enfoque que se sugiere en esta Guía involucra evaluar por separado la sensibilidad y la capacidad adaptativa de los grupos de subsistencia (en las Etapas 3.2.4 y 4.1, respectivamente), en vez de resumirlos bajo el término “resiliencia” y considerarlos de manera conjunta. (Compare esta estrategia con el enfoque simplificado que se recomienda para evaluar la vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos en la Etapa 3.2.3 y que involucra considerar la resiliencia del ecosistema)

## Estudio de un caso ficticio: AbE en el paisaje montañoso de Itayuni-Babarka

Tabla 18: Ejemplo de clasificación de la vulnerabilidad actual para los campesinos de un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio)

Servicio ecosistémico esencial o importante	Parámetro climático	Nivel de exposición	Valor de resiliencia	Vulnerabilidad de la provisión del servicio ecosistémico	Importancia del servicio ecosistémico para el grupo de subsistencia	Impacto potencial de los cambios en el servicio ecosistémico sobre los medios de subsistencia	Capacidad adaptativa	Vulnerabilidad actual
Madera – de árboles silvestres del bosque (Servicio de aprovisionamiento)	Lluvias intensas (de más de 50 mm/hora)	Alto <i>(Tendencia creciente de eventos de lluvia intensa; área expuesta grande)</i>	Alto a Medio <i>(Las plántulas o los brinzales pueden ser dañados. Factores de resiliencia relevantes: Biodiversidad reducida, alto grado de perturbación)</i>	Media a Baja	Importante	Medium	Baja <i>(Poco acceso a alternativas o recursos o controles para reducir los impactos de las lluvias)</i>	Media a alta
	Vientos fuertes (de más de 75 mph)	Medio <i>(Frecuencia creciente de tormentas; pero algunos árboles están protegidos de los vientos por la topografía)</i>	Bajo <i>(Daños o caída de algunos árboles, gran parte del bosque está localizada en áreas húmedas donde los árboles desarrollan sistemas radiculares someros. Factores de resiliencia relevantes: Distribución desfavorable; biodiversidad reducida, alto grado de perturbación)</i>	Alta	Esencial	Alto	Media <i>(Poco acceso a alternativas; se están construyendo algunas barreras rompevientos en los bordes del bosque; se hacen esfuerzos para revertir la degradación del bosque)</i>	Media a alta
Regulación de inundaciones por el humedal (Servicio de regulación)	Períodos secos o cálidos (más de un mes sin lluvia apreciable)	Alto <i>(Tendencia a mayores temperaturas, períodos secos más largos)</i>	Bajo <i>(Mayor evaporación en la época seca; la acumulación de materia vegetal muerta reduce la capacidad reguladora de inundaciones). Factores de resiliencia relevantes: perturbación)</i>	Alta	Importante	Alto	Baja <i>(Falta de recursos y conocimientos para restaurar los humedales)</i>	Alta

# Etapa 5. Evaluar la vulnerabilidad futura

## Preguntas clave



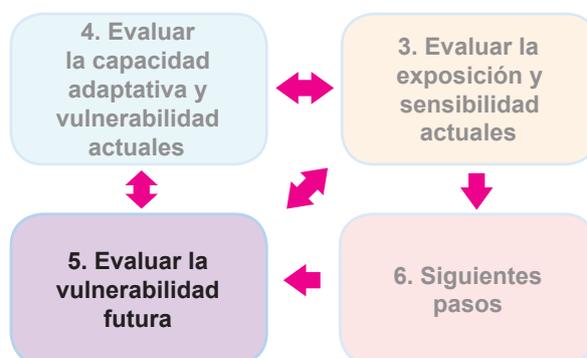
¿Cuáles son los escenarios futuros que encarará el sistema socioecológico?

¿Cuál es la vulnerabilidad futura de los grupos de subsistencia?

## Proceso

Esta etapa involucra repetir las acciones realizadas en las Etapas 3 y 4, pero con las siguientes actividades adicionales:

- **Desarrolle escenarios futuros** tomando en cuenta las posibles trayectorias relacionadas con el cambio climático, el tamaño de la población humana, el desarrollo socioeconómico



mico y la demanda de servicios ecosistémicos.

- **Use estos escenarios como base para la evaluación** de los cambios futuros en las categorías de impacto potencial, capacidad adaptativa y vulnerabilidad.

Tabla 19: Proceso para la Etapa 5

Actividad	Resultados
5.1 Desarrolle escenarios futuros	Descripciones de las condiciones climáticas, tamaño de la población humana, desarrollo, demanda de servicios ecosistémicos y decisiones políticas en el futuro, así como los escenarios de cambio institucional para el sistema socioecológico
5.2 Evalúe la vulnerabilidad futura	Resultados de las Etapas 3 y 4 revisados para reflejar los cambios en el futuro. Tablas que muestran las categorías para los impactos potenciales y la vulnerabilidad en el futuro

## Guía

### 5.1 Desarrolle escenarios futuros

La evaluación de la vulnerabilidad futura requiere plantear los posibles escenarios a futuro. En el contexto de la planificación para la AbE, el ubicar las actividades con base solo en la vulnerabilidad histórica o actual, y seleccionar actividades para enfrentar los impactos climáticos experimentados en el pasado o actualmente, puede conducir a una adaptación deficiente<sup>30</sup>.

Las metodologías y herramientas de EVI ya establecidas brindan lineamientos detallados sobre cómo desarrollar escenarios futuros relacionados con el clima, el tamaño de la población humana, el desarrollo (Producto Interno Bruto, niveles de infraestructura), demanda de servicios ecosistémicos, decisiones políticas y cambio institucional (ver algunos ejemplos en el Anexo 1). Dado que esta Guía está diseñada para complementar a tales herramientas, no reiteraremos aquí los pasos usuales para desarrollar escenarios.

<sup>30</sup> Mala adaptación: actividades de adaptación que en lugar de reducir la vulnerabilidad, conducen a un aumento de la misma.

## 5.2 Evalúe la vulnerabilidad futura

¿Qué implican los diferentes escenarios desarrollados para la vulnerabilidad, considerando la misma fórmula que se utilizó en las Etapas 3 y 4? Contestar a esta pregunta implica realizar nuevamente las Etapas 3 y 4, teniendo en mente cómo la información del escenario modifica el contexto.

Primero, una vez que se han seleccionado los escenarios futuros para el sistema socioecológico en cuestión, debe revisarse la lista de servicios ecosistémicos importantes e identificar cualquier servicio que pudiera volverse más o menos importante dadas las tendencias socioeconómicas y demográficas esperadas.

A continuación, la información recopilada acerca de los parámetros climáticos que influyen sobre la provisión de los servicios ecosistémicos importantes (según se definieron en la Etapa 3) debe reconsiderarse a la luz de los escenarios.

Luego, modifique de manera correspondiente las condiciones consideradas en las Etapas 3 y 4, en particular, la categoría/valor de exposición identificada en la Etapa 3.1.3 y, con base en las Etapas 3.2<sup>31</sup> y 4.1; considere, respectivamente, la sensibilidad y capacidad adaptativa futuras de los grupos de subsistencia a los cambios en los servicios ecosistémicos.

Finalmente, evalúe la vulnerabilidad futura de los grupos de subsistencia en relación con la provisión de los servicios ecosistémicos importantes, utilizando categorías (alta, media, baja) o valores numéricos similares a los empleados anteriormente.

Al evaluar la exposición futura, recuerde considerar la incertidumbre asociada con las proyecciones utilizadas. Lo anterior puede hacerse añadiendo a la información sobre exposición algún calificativo que describa el grado en que coinciden diferentes escenarios y proyecciones climáticas. También puede utilizarse la categoría “desconocido” para indicar que debe buscarse información adicional sobre la probabilidad de los cambios proyectados.

A manera de ejemplo, a continuación se muestra una tabla para el estudio de un caso ficticio (Tabla 20), en que se combina información de las etapas previas con una evaluación de la vulnerabilidad futura en relación con dos servicios ecosistémicos importantes para un grupo de medios de subsistencia particular.

La planificación para la adaptación (ver la sección sobre “Sigüientes Pasos”) debe basarse en una revisión de las evaluaciones de vulnerabilidad actual (ver la Tabla 18) y futura (ver la Tabla 20).

---

<sup>31</sup> Escenarios/proyecciones también pueden ser utilizados para desarrollar modelos bioclimáticos (por ejemplo los que indican cambios en la distribución de especies) que pueden apoyar en entender la sensibilidad de los ecosistemas futuros.

**Estudio de un caso ficticio: AbE en el Paisaje Montañoso de Itayuni-Babarka**

**Tabla 20: Ejemplo de clasificación de la vulnerabilidad futura de los campesinos de un asentamiento Babarka (estudio de un caso ficticio)**

Servicio ecosistémico esencial o importante	Parámetro climático	Nivel de exposición	Valor de resiliencia	Vulnerabilidad de la provisión del servicio ecosistémico	Importancia del servicio ecosistémico para el grupo de medios de subsistencia	Impacto potencial de los cambios en el servicio ecosistémico sobre los medios de subsistencia	Capacidad adaptativa	Vulnerabilidad futura
Madera – de árboles silvestres del bosque (Servicio de aprovisionamiento)	Lluvias intensas (de más de 50 mm/hora)	Alto <i>(Aumento proyectado de 23-35% en el número de días con lluvia intensa durante la temporada lluviosa; área expuesta grande)</i> Certidumbre media	Medio <i>( Las plántulas o los brinzales pueden ser dañados; la deforestación continúa y reduce la resiliencia)</i> Factores de resiliencia que influyen: biodiversidad, perturbación	Media	Importante	Alto	Baja	Alta
	Vientos fuertes (de más de 75 mph)	Medio <i>(Probable aumento en la frecuencia de las tormentas; continúa la deforestación y se reduce la protección)</i> Baja certidumbre de las proyecciones de la velocidad del viento	Bajo <i>(Daños y caída de un mayor número de árboles; disminución de la resiliencia debido a la deforestación y el daño a brinzales (ver arriba)</i>	Alta	Esencial	Alto	Media	Media a alta
Regulación de inundaciones por el humedal (Servicio de regulación)	Períodos secos o cálidos (más de un mes sin lluvia apreciable)	Alto <i>(Aumento proyectado de 50% en la probabilidad de períodos secos; aumento del 11-20% en la temperatura media diaria durante la época seca; la cobertura forestal continúa disminuyendo)</i> Certidumbre alta	Bajo <i>(Mayor desecación de las áreas de humedal en la temporada seca; la acumulación de materia vegetal muerta reduce la capacidad reguladora de inundaciones)</i> Factores de resiliencia que influyen: biodiversidad, perturbación	Media	Esencial <i>(Importancia creciente con las proyecciones de aumento en la lluvia durante la temporada lluviosa)</i>	Alto	Baja	Alta

## Siguientes pasos

*Los siguientes pasos en el proceso de EVI incluyen la validación de los resultados de la evaluación con las partes interesadas y la presentación de estos a fin de que sirvan de base para la planificación para la adaptación.*

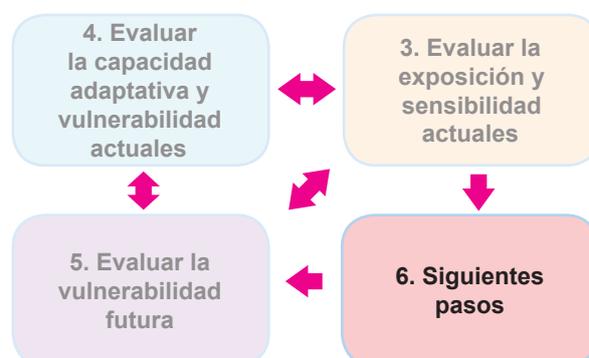
### Valide la EVI con las partes interesadas

La validación de los resultados de la EVI con las partes interesadas (incluyendo a aquellas que no estuvieron directamente involucradas en la evaluación) en el área de estudio constituye un paso importante para finalizar la EVI. Esto ayudará a verificar que los resultados son realistas y a identificar cualquier vacío o inconsistencia, así como a mantener el interés de las partes interesadas (es decir, la “pertenencia”) en la actividad, lo que será esencial para una efectiva planificación para la adaptación. Al momento de planificar la EVI es importante asignar algún tiempo y recursos para esta actividad.

**Combine los resultados de las etapas previas con los de análisis enfocados en el mismo sistema socioecológico pero que consideran la vulnerabilidad a impactos climáticos diferentes de los relacionados con los servicios ecosistémicos. Estos pueden ser parte del mismo proceso de EVI o pueden haber sido realizados como estudios independientes.**

### Presente la EVI a los tomadores de decisiones

La manera en que se comunican los resultados de la EVI a los tomadores de decisiones influirá en su utilidad para los procesos de planificación para la adaptación. En primer lugar, recuerde que los tomadores de decisiones incluyen no solo a los funcionarios gubernamentales sino también a otras partes interesadas clave; la comunidad, el



sector privado y otros tomadores de decisiones relevantes también juegan un papel fundamental en el diseño e implementación de las futuras actividades de adaptación. En segundo término, la presentación de los resultados de la EVI debe ser útil e interesante para los tomadores de decisiones y puede incluir una variedad de enfoques para su difusión: talleres, seminarios y asambleas comunitarias para discutir los mapas de vulnerabilidad o la publicación de resúmenes o notas de política que incluyan tablas y matrices, por ejemplo.

### Use la EVI como base para la planificación para la adaptación

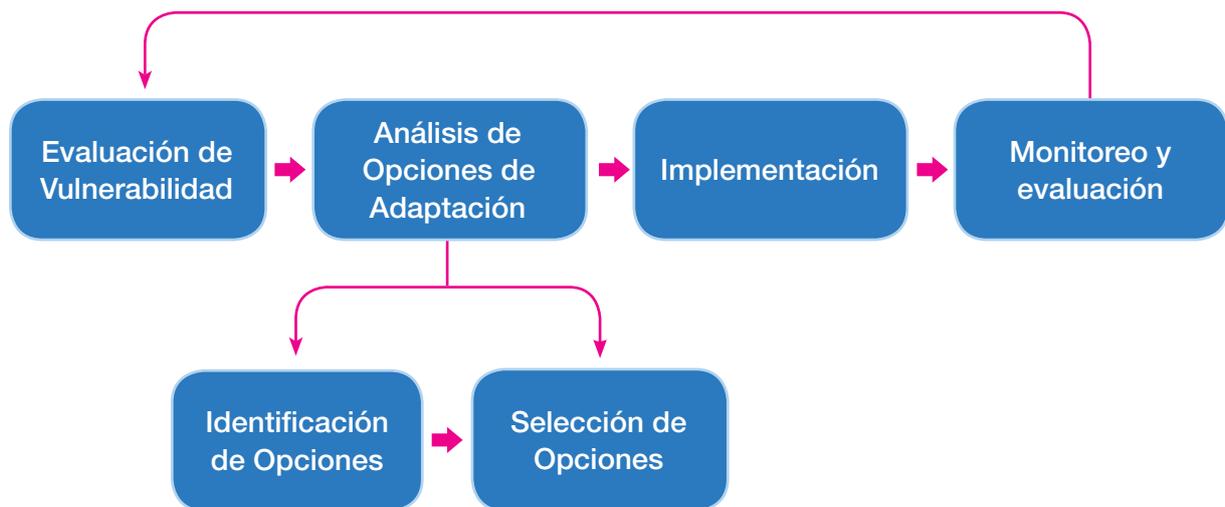
La mayor parte de las EVI se llevan a cabo para proveer información que apoye una más efectiva planificación y diseño de medidas de adaptación (ver la Figura 7). Los resultados de la EVI deben permitir a quienes llevan a cabo la planificación para la adaptación:

- Identificar a los grupos de subsistencia que son vulnerables en virtud de su dependencia de servicios ecosistémicos que probablemente se verán afectados por la variabilidad y tendencias climáticas actuales o por el cambio proyectado en el clima
- Identificar a quienes son particularmente vulnerables dentro de esos grupos de subsistencia, y a qué impactos, actuales o proyectados, del cambio climático son vulnerables

- Identificar algunas de las principales fuerzas motrices de la vulnerabilidad (por ejemplo, factores particulares de sensibilidad o capacidad adaptativa)
- Entender las características del funcionamiento de los ecosistemas que

influyen en la provisión de servicios ecosistémicos y que tendrán que ser gestionadas para permitir que continúe la provisión de servicios ecosistémicos en el contexto del cambio climático.

**Figura 7: Opciones para los siguientes pasos e interacciones entre monitorización, valoración y evaluación de vulnerabilidad**



Fuente: Adaptado de USAID (2013) *From Assessment to Implementation: Approaches for Adaptation Options Analysis* (p.3, figure 1). USAID and Tetra Tech ARD, Vermont, USA.

Los siguientes pasos para el diseño y planificación de medidas de AbE pueden incluir:

1. Si no se ha hecho ya, considere presentar los resultados de la EVI de manera espacial (por ejemplo, mediante mapas de “focos rojos” de vulnerabilidad, o mapas de vulnerabilidad en relación con servicios ecosistémicos clave) para facilitar la discusión acerca de dónde priorizar (en caso necesario) las medidas de AbE.
2. Con base en los resultados de la EVI, evalúe oportunidades para atender las deficiencias identificadas en la provisión actual o futura de servicios ecosistémicos, mejorando la extensión o la condición de los ecosistemas proveedores relevantes.
3. Identifique posibles acciones para gestionar la provisión y la demanda de ser-

vicios ecosistémicos a fin de reducir la vulnerabilidad de los grupos de subsistencia al impacto identificado en cada uno de los servicios ecosistémicos importantes. Estas acciones deben atender también la capacidad adaptativa.

Aprenda de la experiencia (positiva y negativa) de las estrategias de adaptación o para enfrentar el impacto identificadas durante la recopilación de los perfiles históricos (ver la Etapa 2.4), así como de otros proyectos de adaptación que hayan sido implementados en lugares cercanos.

Considere si los servicios ecosistémicos clasificados como “no importantes” (ver la Etapa 2.2.2) podrían utilizarse (con cierto apoyo) para estrategias alternativas de subsistencia.

4. Evalúe la viabilidad y sostenibilidad económica, social, política y ecológica de las acciones potenciales de AbE junto con otras opciones de adaptación que hayan sido identificadas.
  5. Seleccione las medidas de gestión que se implementarán para mantener o aumentar la provisión de servicios ecosistémicos como parte del esfuerzo para reducir la vulnerabilidad al cambio climático (es decir, las medidas de AbE). Esas medidas deben estar alineadas con la visión de la adaptación y otros criterios de selección determinados por las partes interesadas (que sirven de base para un análisis de criterios múltiples).
  6. Con base en la información espacial recopilada para la EVI, elabore mapas que faciliten la discusión sobre qué opciones de AbE son posibles de aplicar y dónde. La EVI habrá proporcionado información sobre quién y qué es vulnerable, dónde radica la vulnerabilidad y cuáles son las causas de la vulnerabilidad a través del área de estudio. Consulte en el Recuadro 6 las capas de información que se sugiere incorporar en esos mapas. El tiempo y la energía requeridos para desarrollar estos mapas deben justificarse claramente con base en su utilidad y pertinencia para el sistema y los sectores de la comunidad en cuestión.
  7. Los criterios de selección para elegir de entre las medidas de gestión (adaptación) pueden determinarse mediante un proceso participativo, o bien podrían ya existir en forma de un conjunto de reglas de decisión (por ejemplo, como parte de un proyecto, programa o política ya existente).
- Pueden aplicarse factores de ponderación para que algunos de los criterios elegidos sean considerados como más importantes que otros. En el Recuadro 7 se muestran algunos ejemplos de criterios de selección junto con las razones para su inclusión.
8. Planifique la implementación de las medidas de AbE seleccionadas (considerando las ventajas y desventajas entre las diferentes prioridades en la visión de la adaptación, así como el contexto sociopolítico). La planificación debe incluir el desarrollo de un marco de monitoreo y evaluación que permita la gestión adaptativa y la aportación al conjunto de evidencias de medidas de adaptación.

### Recuadro 6: Capas espaciales que sirven de base para planificar la AbE

- Ubicación de ecosistemas vulnerables que proveen servicios esenciales (las capas necesarias para cartografiar esto incluyen la exposición a riesgos, factores de resiliencia, presiones no climáticas y presencia de beneficiarios)
- Factores determinantes de la capacidad adaptativa de los grupos de medios de subsistencia (las capas incluyen claridad de la tenencia, niveles de educación, etc.)
- Factores determinantes de la aplicabilidad de opciones de AbE (las capas incluyen condiciones adecuadas del sitio, pertinencia cultural e interés de las comunidades para participar)

## Recuadro 7: Ejemplos de criterios de selección para elegir entre las opciones de AbE

- **Claridad sobre la manera en que la opción de AbE busca reducir los impactos negativos o aprovechar los impactos positivos del cambio climático:**
  - Debe percibirse claramente la manera en que la opción de adaptación aborda las fuerzas motrices de la vulnerabilidad o las posibles oportunidades derivadas del cambio climático identificadas en las evaluaciones de vulnerabilidad e impacto. ¿Con qué aspectos de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa se relaciona la opción de AbE?
  - El considerar la “ruta de cambio” desde la opción de AbE hasta el objetivo de adaptación también contribuye a mostrar que existe un claro vínculo lógico. ¿En qué medida las evidencias locales (o las obtenidas en sitios más alejados pero con características similares) señalan que la opción reduce la vulnerabilidad o causa una adaptación deficiente? Idealmente, debería haber evidencia de que la opción de AbE ha llevado a reducir las fuerzas motrices de la vulnerabilidad identificadas, en un contexto similar al del área de interés. Los tipos de evidencias disponibles pueden ser diversos (por ejemplo, anecdóticas, de observaciones, experimentales), y la confiabilidad de esas evidencias debe ser evaluada según corresponda. La existencia de evidencias abundantes de que una opción particular de AbE causa una adaptación deficiente sugeriría que tal opción de AbE es inadecuada (o que requerirá de monitoreo y evaluación periódicos e intensos para permitir una gestión adaptativa que evite resultados negativos sobre la vulnerabilidad).
- **Existen, o pueden darse, las condiciones para la aplicación exitosa de la opción de adaptación:**
  - ¿Es posible alcanzar el estado deseado del ecosistema para que la opción de AbE sea exitosa?
  - ¿Existe disposición de las partes interesadas para involucrarse en la implementación de esa opción?
- **La opción de adaptación puede funcionar a una escala suficiente para atender los objetivos de adaptación (o puede combinarse con otras actividades para ser efectiva a la escala requerida).**
- **Se dispone de apoyo técnico para implementar la opción.**
- **Costos de la opción:**
  - El tener una idea de los costos para contrastarlos con los beneficios ayudará a valorar si la opción de adaptación es factible.
  - Considere diferentes categorías de costos, incluyendo:
    - Costos predichos de la implementación;
    - Costos de oportunidad – ¿Existe algún otro uso más lucrativo (pero igualmente resiliente) del área requerida por la opción de AbE?
    - Costos ambientales – ¿Habrà alguna reducción en el valor monetario o no monetario de los servicios ecosistémicos provistos por los ecosistemas como resultado de la intervención de adaptación?
    - Impacto de la intervención sobre la micro- y la macroeconomía.
    - Se dispone de apoyo financiero para implementar la opción:
  - ¿Se tiene suficiente apoyo financiero para cubrir los costos operativos en un lapso de

tiempo apropiado para la implementación efectiva de la opción que se está considerando?

- **Se maximizan los cobeneficios:**

- La comprensión de los cobeneficios potenciales para valorarlos contra los costos será importante para determinar, de manera amplia, cuán asequible es la opción de adaptación. Los cobeneficios de la AbE pueden estar relacionados con metas de desarrollo, conservación de la biodiversidad y mitigación del cambio climático (incluyendo el secuestro o almacenamiento de carbono). Puede ser posible establecer sinergias con compromisos nacionales relacionados con acuerdos ambientales multilaterales u otros acuerdos internacionales.

- **Pueden minimizarse las disyuntivas:**

- La presencia de múltiples disyuntivas puede requerir la negociación entre las partes interesadas, lo que posiblemente retrase el inicio de la intervención de adaptación.
- Quienes quedan en desventaja como resultado de las decisiones tomadas en una disyuntiva pueden rehusarse a participar en la implementación de la opción de adaptación, lo que afectaría su efectividad.
- Las disyuntivas relevantes a la AbE pueden clasificarse como disyuntivas entre:
  - usos de la tierra;
  - servicios ecosistémicos;
  - diferentes prioridades de las partes interesadas;
  - beneficios a corto o a largo plazo.
  - Tiempo de implementación:
    - ¿El tiempo que toma iniciar la opción es apropiado para el contexto?
    - ¿Cuánto tiempo se requiere para que la opción comience a dar resultados positivos hacia el objetivo de adaptación?

- **Complementaridad entre opciones de adaptación:**

- Si se cuenta con un portafolio de actividades de adaptación, entonces es importante que cada opción de adaptación complemente a las otras tanto como sea posible, en vez de afectarlas negativamente. Un ejemplo de un impacto negativo causado por una opción de adaptación sobre otra es un dique que modifica la transferencia de sedimentos, lo que daña a los arrecifes costeros de coral que están siendo conservados para reducir la energía de las olas durante las tormentas.

- **Flexibilidad de la opción:**

- Si la información acerca de los impactos o de las vulnerabilidades que se busca resolver tiene un alto grado de incertidumbre, entonces la opción de adaptación debe ser tan flexible como sea posible. Por ejemplo, ¿puede modificarse fácilmente la opción cuando se disponga de información más actualizada (por ejemplo, cuando las proyecciones de probables cambios en la intensidad de la lluvia sean menos inciertas)?

# Anexo 1 Materiales útiles

En este anexo se presenta una lista de materiales que pueden ser útiles para los usuarios de esta Guía. La lista se ha estructurado siguiendo las secciones y etapas de la Guía. Se presentan descripciones para brindar al lector una visión general del material y hacer referencia a la etapa específica de la Guía para la cual el material puede ser útil. Los materiales incluidos en la lista no son resultado de una búsqueda exhaustiva; se trata más bien de una selección de aquellos documentos que los autores encontraron útiles durante la formulación de la Guía.

## Materiales útiles para la Parte II – Conceptos clave

### *Metodologías de EVI*

- **GIZ - Análisis comparativo de evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático: lecciones de Túnez e Indonesia<sup>32</sup>**

<http://www.seachangepop.org/sites/default/files/documents/2013%2003%20GIZ%20-%20Comparative%20analysis%20of%20climate%20change%20vulnerability%20assessments.pdf>

En este informe se comparan enfoques alternativos para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático a partir del estudio de dos casos. Para los profesionales que están planificando su primera EVI es útil estar al tanto de las diferentes clases de enfoques que se utilizan para llevar a cabo la EVI, a fin de seleccionar las metodologías más pertinentes para su caso particular. Además, el documento brinda una buena visión general del alcance y la información utilizada en la evaluación de vulnerabilidad en Túnez e Indonesia y, por tanto, es útil sobre todo para la Etapa 1.

- **PROVIA - Guía para la evaluación de vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático<sup>33</sup>**

[http://www.unep.org/provia/Portals/24128/PROVIA\\_guidance\\_report\\_low\\_resolution.pdf](http://www.unep.org/provia/Portals/24128/PROVIA_guidance_report_low_resolution.pdf)

Este documento presenta varios métodos para evaluar la vulnerabilidad, los impactos y las opciones de adaptación al cambio climático. Ayudará a los usuarios de la presente Guía a relacionar las metodologías perfiladas con las evaluaciones existentes de impacto y vulnerabilidad al cambio climático.

Más específicamente, la guía de PROVIA proporciona una introducción útil a los enfoques participativos para la recolección de datos, lo que puede ayudar cuando se solicita información sobre los medios de subsistencia y servicios ecosistémicos como parte de la Etapa 2 de la presente Guía. Además, presenta descripciones del análisis de partes interesadas y de redes sociales que pueden ser útiles en la definición del alcance del sistema (Etapa 1). Asimismo, la sección sobre análisis del impacto facilita la reflexión sobre las variables climáticas que son relevantes para la Etapa 3.1 (exposición) y la Etapa 5 (vulnerabilidad futura). El uso de la guía de PROVIA requiere contar con preparación en investigación sobre adaptación debido a su nivel de detalle técnico.

---

<sup>32</sup> Hammill, A., Bizikova, L., Dekens, J., McCandless, M. (2013) *Comparative analysis of climate change vulnerability assessments: Lessons from Tunisia and Indonesia*. March 2013. GIZ GmbH, Eschborn.

<sup>33</sup> PROVIA (2013) *PROVIA Guidance on Assessing Vulnerability, Impacts and Adaptation to Climate Change*. Consultation document. UNEP, Nairobi, Kenya.

## ***Vulnerabilidad diferencial***

- **CARE - Evaluación de capacidades para vulnerabilidad climática (CVCA)**<sup>34</sup>

[http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE\\_CVCAHandbook.pdf](http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf)

La CVCA de CARE es una metodología bien reconocida para recabar, organizar y analizar información sobre la vulnerabilidad y capacidad adaptativa de comunidades, hogares e individuos. Proporciona lineamientos y herramientas para la investigación, análisis y aprendizaje participativos. También considera el papel de las instituciones y políticas locales y nacionales en facilitar la adaptación. La CVCA puede recomendarse por su sensibilidad a la vulnerabilidad diferencial de las mujeres y los grupos vulnerables. Contiene algunas preguntas importantes para abordar la vulnerabilidad diferencial a nivel de la comunidad y los hogares. Estas pueden utilizarse en conjunto con los principios delineados en el Recuadro 1 para ayudar a los usuarios de esta Guía a considerar cómo diseñar su EVI de manera que tome en cuenta la vulnerabilidad diferencial.

La CVCA contiene guías de campo sobre cómo realizar diferentes ejercicios participativos útiles para un enfoque de aprendizaje y análisis participativo a la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático, incluyendo la cronología histórica y el mapeo institucional que se describen en esta Guía (útiles para la Etapa 2 sobre el contexto de los medios de subsistencia y los perfiles históricos, y la Etapa 4.1.1 sobre capacidad adaptativa y diagramas de Venn). También se presentan numerosas preguntas de orientación para evaluar los impulsores socioeconómicos de la vulnerabilidad a diferentes escalas (para la determinación de la vulnerabilidad actual, Etapas 3 y 4).

- **World Food Programme - Lineamientos temáticos para la integración de la perspectiva de género en el análisis de vulnerabilidad**<sup>35</sup>

[http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual\\_guide\\_proced/wfp197271.pdf](http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/manual_guide_proced/wfp197271.pdf)

Diseñados en el contexto de la vulnerabilidad alimentaria (aspecto clave de la vulnerabilidad), estos lineamientos son útiles para desarrollar técnicas de obtención de datos que integren asuntos de género; por ejemplo, se describen herramientas para recolectar datos específicos por género sobre uso del tiempo, división del trabajo y acceso y control de los recursos. Estas técnicas pueden ser útiles para la identificación de las relaciones entre los grupos de medios de subsistencia y los servicios ecosistémicos en la Etapa 2.

---

<sup>34</sup> CARE (2009) *Climate vulnerability and capacity analysis: Handbook*. Retrieved 03/03/2014 <[http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE\\_CVCAHandbook.pdf](http://www.careclimatechange.org/cvca/CARE_CVCAHandbook.pdf)>

<sup>35</sup> Ah Poe, C. (2005) *Thematic Guidelines: Integrating a Gender Perspective into Vulnerability Analysis*. WFP, Rome, Italy.

## Para la Parte III – Etapa 2

### **Comprensión del sistema socioecológico (ver también los recursos de CARE y World Food Programme sugeridos para la Parte II)**

- **Practical Action - De la vulnerabilidad a la resiliencia: un manual para programar el diseño basado en experiencias de campo en Nepal**<sup>36</sup>

<http://practicalaction.org/media/download/16891>

Este informe proporciona un marco de referencia accesible para evaluar medios de subsistencia y riesgos. Presenta sugerencias útiles de herramientas participativas que permiten obtener información para el análisis de medios de subsistencia y riesgos, incluyendo aspectos espaciales, históricos y de relaciones sociales. Las actividades están diseñadas para talleres participativos en el sitio del programa o proyecto y pueden llevarse a cabo en el curso de un día, con un día adicional para la redacción.

- **UNEP-WCMC - Planificación para la adaptación y resiliencia para comunidades y la gestión de áreas protegidas**<sup>37</sup> (disponible a solicitud expresa; comunicarse con [ccb@unep-wcmc.org](mailto:ccb@unep-wcmc.org))

Este manual es una herramienta de planificación a nivel comunitario para profesionales, investigadores, comunidades e individuos interesados, que permite evaluar la resiliencia al clima de aquellos que viven en o en los alrededores de áreas protegidas. El enfoque propuesto consiste, primero, en entender la vulnerabilidad de quienes viven en o cerca de áreas protegidas, desde verificar la comprensión por parte de la comunidad sobre los impactos climáticos y el uso de los recursos naturales. A continuación, el manual describe métodos para identificar las aspiraciones de la comunidad en relación con actividades futuras, así como para desarrollar planes de adaptación en el contexto de áreas protegidas. El manual describe cómo pueden cubrirse estos pasos en un taller de planificación para la adaptación comunitaria de tres días de duración, seguido de entrevistas personales y un taller optativo de dos días para el desarrollo de escenarios. Esta es una herramienta práctica de planificación a nivel comunitario que resulta ideal para el trabajo con comunidades basadas en la subsistencia.

### **Perfiles Históricos de Riesgo**

- **DESINVENTAR - En línea: sistema de inventario de los efectos de desastres**<sup>38</sup>

<http://online.desinventar.org/>

Este recurso gratuito es útil como base para los ejercicios de desarrollo del perfil histórico. DESINVENTAR es un sistema de inventario de pérdidas y daños por desastres que está siendo utilizado actualmente en más de 60 países de todo el mundo. Se originó en América Latina, diseñado por La Red, la red latinoamericana para estudios sociales sobre desastres. Hace un recuento de las pérdidas documentadas a nivel subnacional sobre una base anual. Algunos países, como Colombia, han recopilado más de 70 años de pérdidas registradas. Provee una visión general geográfica y a profundidad de las pérdidas y daños por desastres y es una fuente útil de información sobre la distribución real del riesgo a escala subnacional

<sup>36</sup> Ibrahim, M., Ward, N. (2012) *From Vulnerability to Resilience: A handbook for programming design based on field experience in Nepal*. Practical Action, Rugby, UK.

<sup>37</sup> UNEP-WCMC (in press) *Adaptation and Resilience Planning for Communities and Protected Area Management*. Cambridge, UK.

<sup>38</sup> DESINVENTAR Online: Inventory system of the effects of disasters. Accessed 13/03/2014  
<http://online.desinventar.org/>

para determinar la exposición potencial y la vulnerabilidad (lo que complementa las Etapas 3, 4 y 5). También subraya la importancia del “riesgo extensivo” que está principalmente compuesto por desastres de pequeña o mediana intensidad. Después de comenzar en América Latina, DESINVENTAR ahora incluye bases de datos para la India, Irán, Sri Lanka, Nepal y Mali.

- **Livelihoods and Forestry Programme - Herramientas y técnicas participativas para la evaluación de los impactos del cambio climático y la exploración de opciones de adaptación: un conjunto de herramientas basadas en la comunidad para profesionales<sup>39</sup>**

<http://www.forestrynepal.org/images/publications/Final%20CC-Tools.pdf>

Este conjunto de herramientas está diseñado para ayudar a las comunidades y planificadores a entender los probables riesgos y peligros locales del cambio climático, y abordar la vulnerabilidad de su ambiente y medios de subsistencia. Las herramientas ayudan a los planificadores a analizar los métodos existentes para hacer frente o adaptarse a los impactos, por lo que el conjunto de herramientas es particularmente útil para la Etapa 2 de esta Guía. Por ejemplo, las Herramientas 2-4, Análisis de la Tendencia en Riesgos Climáticos, Calificación de los Riesgos, y Evaluación del Impacto de los Riesgos, son perfectamente aplicables para la Etapa 2.4 (perfiles históricos de riesgo). La Herramienta 6, Evaluación de los Medios de Subsistencia, es también útil para esta etapa del proceso, en tanto que las Herramientas 7-9 contienen elementos accesibles para evaluar la vulnerabilidad y la exposición de los medios de subsistencia a los riesgos (lo que complementa las Etapas 3, 4 y 5). Este informe es ampliamente recomendable por su estilo sencillo y fácil de usar, que explica los resultados esperados y los procedimientos de manera clara, y proporciona notas de guía para cada herramienta.

### ***Aplicación de un enfoque de servicios ecosistémicos***

- **BirdLife International. TESSA - Un juego de herramientas para la evaluación rápida de los servicios ecosistémicos en sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad<sup>40</sup>**

<http://www.birdlife.org/datazone/info/estoolkit>

El Juego de herramientas para la evaluación de servicios ecosistémicos basada en el sitio (TESSA, por sus siglas en inglés) ha sido desarrollada para evaluaciones a escala de sitio de la provisión de servicios ecosistémicos y la distribución de beneficios derivados de esos servicios entre las partes interesadas. Está dirigida a usuarios locales no especializados, y utiliza enfoques participativos y mediciones de campo de costo relativamente bajo, los que se presentan en una estructura simple de cuaderno de trabajo. Este recurso puede ayudar a entender las tendencias en la provisión de los servicios ecosistémicos (Etapa 2.2). Los servicios ecosistémicos que se abordan en esta herramienta incluyen bienes silvestres recolectados, servicios relacionados con el agua, bienes cultivados, recreación basada en la naturaleza (incluyendo el turismo), protección costera, servicios culturales y regulación del clima global. La herramienta se basa en decidir respecto a un estado alternativo plausible para el área en evaluación y luego identificar un sitio que represente a ese estado, de tal ma-

---

<sup>39</sup> Regmi, B.R., Morcrette, A., Paudyal, A., Bastakoti, R., Pradhan, S. (2010) *Participatory Tools and Techniques for Assessing Climate Change Impacts and Exploring Adaptation Options: A Community Based Tool Kit for Practitioners*. Livelihoods and Forestry Programme and UKAID, Kathmandu, Nepal.

<sup>40</sup> BirdLife International (2013) *TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance*. Cambridge, UK.

nera que pueda recabarse información para entender cómo el cambio climático impactará la provisión de servicios ecosistémicos. Esto podría utilizarse para entender el impacto del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos al identificar un sitio que posee las características de cobertura y uso de la tierra (es decir, es un sitio análogo) que se esperarían bajo un escenario de cambio climático.

- **WWF - Evaluación rápida, integrada y basada en ecosistemas de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la Provincia de Ben Tre, Vietnam<sup>41</sup>**

[http://dragon.ctu.edu.vn/eng/images/files/RIVAA\\_WWF\\_FinalReport-EN.pdf](http://dragon.ctu.edu.vn/eng/images/files/RIVAA_WWF_FinalReport-EN.pdf)

Este informe documenta el Proyecto de evaluación integral rápida de vulnerabilidad y adaptación que fue implementado en tres comunidades en la Provincia de Ben Tre, Vietnam. Entre sus características útiles se incluyen una descripción de datos recopilados “de abajo hacia arriba” (es decir, basados en la comunidad) para obtener información acerca de las interacciones y dependencias socioecológicas (para la Etapa 2.3 -Identificación de los ecosistemas que proveen servicios ecosistémicos importantes), así como de las presiones actuales climáticas y no climáticas sobre los ecosistemas y los medios de subsistencia (lo que es útil para evaluar la exposición y sensibilidad actuales, Etapa 3). El informe también describe una evaluación “de arriba hacia abajo” (es decir, una revisión de la literatura) de los actuales arreglos institucionales y de política (lo que es valioso para la Etapa 4.1.1 – Factores de la capacidad adaptativa) para la adaptación al cambio climático, y de las tendencias climáticas proyectadas para la Provincia de Ben Tre (Etapa 1.2 – Investigación del contexto, Etapa 3.1.3 – Recopilación de información sobre la exposición). Finalmente, el informe describe cómo estos elementos se combinan para producir una evaluación de riesgo y capacidad adaptativa, lo que es útil para las Etapas 4 y 5. Los resultados de calificación del riesgo se dan en forma de descripciones o categorías cualitativas.

### ***Desarrollo de indicadores cuantitativos de servicios ecosistémicos***

- **UNEP-WCMC - Desarrollo de indicadores de servicios ecosistémicos: experiencias y lecciones aprendidas en evaluaciones subglobales y en otras iniciativas<sup>42</sup>**

<http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-58-en.pdf>

Este informe presenta los principales resultados de un proyecto realizado por el UNEP-WCMC, junto con varios otros socios internacionales, para hacer una recopilación de las lecciones clave aprendidas en relación al desarrollo y uso de indicadores de servicios ecosistémicos en diferentes contextos de evaluación. El proyecto examinó las metodologías, métricas y fuentes de datos utilizadas en la generación de indicadores de servicios ecosistémicos, a fin de servir de base para el desarrollo de futuros indicadores. Contiene información y recomendaciones sobre formas prácticas para medir y valorar los servicios ecosistémicos. Este recurso puede ayudar a los usuarios que deseen complementar las etapas esencialmente participativas que generan información cualitativa con información cuantitativa.

---

<sup>41</sup> Tuan, L.A., Du, L.V., Skinner, T. (ed) (2012) *Rapid Integrated & Ecosystem-based Assessment of Climate Change Vulnerability and Adaptation for Ben Tre Province, Vietnam*. Completed under the ‘Global Cooperation on Water Resource Management’ (WWF and Coca-Cola) and the ‘Capacity building and sustainable production’ programme (WWF – DANIDA) by WWF.

<sup>42</sup> UNEP-WCMC (2011) *Developing ecosystem service indicators: Experiences and lessons learned from sub-global assessments and other initiatives*. Technical Series No. 58. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.

## Para la Parte III – Etapa 3

### *Evaluación de la exposición y sensibilidad*

- **Sabelli, A. - La escala cuenta. Una revisión de Evaluaciones de Vulnerabilidad al Cambio Climático Basadas en Indicadores**<sup>43</sup>

<http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/en/documents-and-tools/category/cat-1-sub-2>

Este documento presenta los resultados de una revisión de 35 evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático basadas en indicadores para los sectores agrícola e hidráulico. Se presentan estudios de casos así como lecciones aprendidas, incluyendo muchos ejemplos específicos para países de América Latina y el Caribe. El documento es sucinto, y la mayor parte de la información se presenta en forma de viñetas o tablas. Este recurso puede ayudar a aquellos usuarios que quieren complementar las etapas predominantemente participativas que se presentan en esta Guía, y que producen información cualitativa, con un enfoque cuantitativo basado en indicadores.

## Para la Parte III – Etapa 4

### *Evaluación de la capacidad adaptativa*

- **Africa Climate Change Resilience Alliance - Documento de Consulta: El Marco de Referencia ACCRA para Capacidad Adaptativa Local**<sup>44</sup>

<http://community.eldis.org/.59d669a7/LACFconsult.pdf>

Este documento brinda un marco de referencia práctico basado en una serie de preguntas (en forma de un conjunto de tablas) que analizan los componentes de la capacidad adaptativa a nivel local. Esta Guía se basa en los cinco factores de capacidad adaptativa que se plantean en la Etapa 4 del presente marco de referencia: base de bienes; instituciones y derechos; conocimientos e información; innovación; y toma de decisiones y gobernanza flexible y con miras al futuro.

## Para la Parte III – Etapa 5

### *Fuentes de datos climáticos para evaluar la vulnerabilidad futura*

- **World Bank - Portal de Conocimientos sobre Cambio Climático (CCKP) Beta**<sup>45</sup>

<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm>

Este Portal proporciona acceso en línea a un amplio conjunto de datos de nivel global, regional y nacional relacionados con cambio climático (precipitación, temperatura) y desarrollo, disponibles en forma tanto gráfica como de mapas. Es fácil de usar y es aplicable a todos los países. El CCKP utiliza conjuntos de datos climáticos de las principales instituciones de investigación meteorológica y climatológica del mundo para mostrar los patrones climáticos del pasado, el presente y el futuro (predicho) y, por tanto, es de utilidad para varias de las Etapas de la estimación de la vulnerabilidad actual y futura. Para fines de la exposición y sensibilidad actuales (Etapa 3), puede mostrar información sobre los parámetros climáticos (a escala nacional o de cuenca hidrológica principal), incluyendo incidencia de días

---

<sup>43</sup> Sabelli, A. (2011) *Scale Counts. A Review of Indicator-based Climate Change Vulnerability Assessments*. UNEP.

<sup>44</sup> Africa Climate Change Resilience Alliance (no date) *Consultation Document: The ACCRA Local Adaptive Capacity Framework (LAC)*. Retrieved 03/03/2014 <<http://community.eldis.org/.59d669a7/LACFconsult.pdf>>

<sup>45</sup> The World Bank Group: Climate Change Knowledge Portal: For Development Practitioners and Policy Makers. Accessed 13/03/2014 <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm>

fríos o cálidos, precipitación máxima y otros. Para fines de la Etapa 5, puede mostrar datos del clima futuro basados en los escenarios de cambio climático. También incorpora otros indicadores de vulnerabilidad (como por ejemplo, condiciones socioeconómicas, avances tecnológicos, y la base de recursos naturales) que permiten considerar las tendencias de mejor manera. Esto puede ser de utilidad para la Etapa 2.2 sobre tendencias en la provisión de servicios ecosistémicos, como complemento para las Etapas 3 y 4 --evaluación de la vulnerabilidad actual--, y en la formulación de escenarios de desarrollo para la Etapa 5.1.2.

### ***Desarrollo de escenarios***

- **CGIAR Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS) (2013) - Análogos Climáticos<sup>46</sup>**

<http://www.ccafs-analogues.org/welcome-to-climate-analogues/>

El enfoque de Análogos Climáticos ayuda a los usuarios a entrever el futuro mediante la identificación de áreas cuyo clima actual es similar al clima futuro que se prevé tendrá un lugar de interés. Esto puede ser muy útil para reflexionar sobre los impactos y vulnerabilidad futuros. El CCAFS provee dos plataformas para aplicar el enfoque de Análogos Climáticos. La herramienta en línea es una plataforma simple de utilizar y fácilmente accesible que permite la identificación rápida de probables sitios análogos. El paquete R de Análogos (Climate Analogues R package) permite realizar un análisis más detallado, con la posible incorporación de datos definidos por el usuario y una mejor cuantificación de la incertidumbre.

### ***Evaluación del impacto del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos hidrológicos***

- **Kings College London - WaterWorld<sup>47</sup>**

<http://www.policysupport.org/waterworld>

WaterWorld provee un modelado en detalle, basado en procesos, de la cantidad y calidad del agua y de algunos servicios ecosistémicos de regulación, que puede utilizarse para entender el impacto del cambio climático, el cambio del uso de la tierra, la gestión de la tierra y el agua sobre las líneas base de hidrología y recursos hidráulicos. Incorpora conjuntos de datos espaciales de alta resolución para el mundo entero, modelos espaciales para procesos biofísicos y socioeconómicos, junto con escenarios de cambio climático, uso de la tierra y cambio económico. La herramienta está disponible de manera gratuita en línea con cursos de capacitación también gratuitos (tanto en línea como presenciales en Londres). La utilización de los conjuntos de datos que proporciona esta herramienta ahorra tiempo en comparación con el uso de los conjuntos de datos de los propios usuarios, con la disyuntiva de que los datos de escala global pueden no reflejar con exactitud la dinámica del sistema en cuestión.

---

<sup>46</sup> CGIAR Climate Change, Agriculture and Food Security (2013) Climate Analogues, Accessed 03/03/2014 <<http://analogues.ciat.cgiar.org/climate/>>

<sup>47</sup> Kings College London: Waterworld. Accessed 03/03/2014 <http://www.policysupport.org/waterworld>

## Para la Parte III – Sigüientes pasos

### *Evaluación de las opciones de adaptación*

- **USAID - De la evaluación a la implementación: enfoques para el análisis de opciones de adaptación**<sup>48</sup>

<http://www.ganadapt.org/news-events/news/gan-news/238-arcc-publishes-new-reports-on-planning-climate-change-adaptation-options>

Este informe brinda una visión general de los enfoques que pueden utilizarse para analizar las opciones de adaptación e intenta llenar la brecha existente para vincular las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático con las actividades de adaptación a este cambio. Presenta consideraciones clave para el análisis de las opciones de adaptación, incluyendo el garantizar la participación y la gestión de la incertidumbre. Los métodos de análisis de opciones de adaptación que se incluyen en este recurso son: reglas de decisión, análisis de criterios múltiples y métodos económicos.

### *Análisis económico*

- **Rao, N.S. et al. - Un análisis económico de la adaptación basada en ecosistemas y opciones de ingeniería para la adaptación al cambio climático en la población de Lami, República de las Islas Fiji**<sup>49</sup>

[http://www.sprep.org/attachments/Publications/Lami\\_Town\\_EBA\\_Technical.pdf](http://www.sprep.org/attachments/Publications/Lami_Town_EBA_Technical.pdf)

En este estudio se utilizaron dos metodologías: la de “costo mínimo” (costo de las diferentes opciones) y la de la relación costo:beneficio (que considera el valor de los beneficios [es decir, los costos evitados] para identificar si éstos son mayores que los costos de implementación). Existen algunas precauciones que deben considerarse con este enfoque, entre ellas: si aumentarán los costos en el futuro por evitar el cambio climático; no se incluyen todos los costos evitados (tampoco se incluye la pérdida de vidas ni los daños); y las áreas de evaluación están definidas por límites administrativos en vez de por los límites del sistema socioecológico. Sin embargo, este es un estudio importante del que se puede aprender, ya que es una de las aplicaciones más ampliamente conocidas de estos métodos para la AbE.

- **USAID - Métodos para el análisis económico de intervenciones para la adaptación al cambio climático**<sup>50</sup>

<http://www.ganadapt.org/news-events/news/gan-news/238-arcc-publishes-new-reports-on-planning-climate-change-adaptation-options>

En este informe se describe cuándo y cómo llevar a cabo evaluaciones económicas de actividades propuestas de adaptación al cambio climático, enfocándose principalmente en el análisis de costo-beneficio. La argumentación a favor de intervenciones para la adaptación en términos del análisis costo-beneficio puede tener eco en los ministerios de finanzas, por ejemplo. El documento aborda el desarrollo de líneas base, las herramientas para estimar el valor monetario de los daños por exposición a los riesgos derivados del cambio climáti-

---

48 USAID (2013) *From assessment to implementation: approaches for adaptation options analysis*. USAID African and Latin American Resilience to Climate Change and Tetra Tech ARD, Vermont, USA.

49 Rao, N.S., Carruthers, T., Anderson, P., Sivo, L., Saxby, T., Durbin, T., Junglut, V., Hills, T., Chape, S. (2013) *An economic analysis of ecosystem-based adaptation and engineering options for climate change adaptation in Lami Town, Republic of the Fiji Islands*. Technical report. SPREP, Apia, Samoa.

50 USAID (2013) *Methods for economic analysis of climate change adaptation interventions*. USAID African and Latin American Resilience to Climate Change and Tetra Tech ARD. Vermont, USA.

co, y los temas conceptuales que deben considerarse cuando se cuantifican los beneficios y costos, directos e indirectos, de actividades de adaptación (incluyendo las acciones de adaptación tanto “duras” como “blandas”). También explora algunas de las dificultades que se enfrentan en la valoración de los impactos ambientales.

### ***Mapeo de factibilidad de la AbE***

- **UNEP-WCMC - Taller de mapeo de la adaptación basada en ecosistemas de Montaña. 24-28 de septiembre 2012, Cambridge, Reino Unido (disponible a solicitud expresa; favor de escribir a [ccb@unep-wcmc.org](mailto:ccb@unep-wcmc.org))**

Este documento describe el proceso para desarrollar un marco conceptual para mapear la vulnerabilidad, así como para mapear las áreas adecuadas para la implementación de AbE. Esto incluye estudios de casos tanto de Perú como de Nepal, además de una lista de herramientas para apoyar el desarrollo de los mapas.

### ***Monitoreo y evaluación***

- **SEA Change - Biblioteca de Recursos**

<http://www.seachangecop.org/resources>

SEA Change es la Comunidad de Práctica del Sudeste Asiático para la Monitorización y Evaluación de Intervenciones para el Cambio Climático. Su Biblioteca de Recursos proporciona una lista de documentos compartidos por los miembros de SEA Change, principalmente sobre monitoreo y evaluación de la adaptación, pero también sobre planificación para la adaptación. La lista puede filtrarse y pueden hacerse búsquedas en ella. Actualmente se cargan materiales a la biblioteca de manera regular y no se restringen solo a los que se han aplicado en Asia.

- **Bours, D., McGinn, C., Pringle, P. - Monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático: Una síntesis de herramientas, marcos de referencia y enfoques<sup>51</sup>**

<http://www.seachangecop.org/sites/default/files/documents/2013%2010%2009%20SEA%20Change%20UKCIP%20CCA%20MandE%20Synthesis%20Report-final.pdf>

Este es un recurso importante para entender las diferencias entre las muchas iniciativas, lineamientos y marcos de referencia existentes para el monitoreo y evaluación (M&E) de la adaptación al cambio climático. Escrito para una audiencia profesional, por lo que implica un conocimiento operativo de los conceptos clave, este informe apoya al lector en la selección de los materiales que serán más útiles para sus necesidades. Cada uno de los recursos incluidos se revisa en términos del propósito, contenido y enfoque, aplicación potencial y contribución a una comprensión más amplia del M&E de la adaptación. Quienes utilicen esta Guía pueden encontrar útiles las herramientas que son aplicables a los niveles subnacional o de comunidad. Este recurso también ha sido utilizado como base para los materiales útiles que se listan más abajo y sus resúmenes.

---

<sup>51</sup> Bours, D., McGinn, C., Pringle, P. (2013) *Monitoring & evaluation for climate change adaptation: A synthesis of tools, frameworks and approaches*. SEA Change CoP, Phnom Penh and UKCIP, Oxford, UK.

- **CARE International - Monitoreo, evaluación, reflexión y aprendizaje participativo para la adaptación comunitaria: el Manual PMERL– Un manual para profesionales locales**<sup>52</sup>

[http://www.care.org/sites/default/files/documents/CC-2012-CARE\\_PMERL\\_Manual\\_2012.pdf](http://www.care.org/sites/default/files/documents/CC-2012-CARE_PMERL_Manual_2012.pdf)

Diseñado para ser usado por equipos a nivel de campo, este manual ofrece una guía paso a paso para los enfoques comunitarios al monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático. CARE también ha desarrollado un marco de referencia complementario de hitos e indicadores para quienes buscan ejemplos para desarrollar su propio sistema de M&E ([www.seachangecop.org/node/117](http://www.seachangecop.org/node/117)). También está disponible un seminario por internet [www.seachangecop.org/node/1859](http://www.seachangecop.org/node/1859)

- **Pringle - AdaptME: Monitoreo y evaluación de la adaptación**<sup>53</sup>

[www.seachangecop.org/node/116](http://www.seachangecop.org/node/116)

Este conjunto de herramientas utiliza un enfoque basado en preguntas (más que un conjunto exhaustivo de instrucciones o un enfoque estandarizado) para diseñar un marco de referencia para el monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático. El enfoque se basa en seis áreas clave: el propósito de la evaluación; el objeto del monitoreo o evaluación; la lógica y las suposiciones dentro de la teoría de cambio; los desafíos y limitaciones; cómo se medirá el avance; y la participación y la comunicación en el proceso. El documento es especialmente útil como puente para los desafíos conceptuales de vincular el M&E de la adaptación con las labores prácticas. Este documento no es recomendable para usuarios que apenas comienzan a trabajar en adaptación al cambio climático, ya que es deliberadamente sucinto y, para varios temas, refiere al lector a otros documentos.

---

<sup>52</sup> Ayers, J., Anderson, S., Pradhan, S., Rossing, T. (2012) Participatory Monitoring, Evaluation, Reflection and Learning for Community-based Adaptation: PMERL Manual – A manual for local practitioners. CARE International.

<sup>53</sup> Pringle, P. (2011) *AdaptMe: Adaptation monitoring and evaluation*. UKCIP, Oxford, UK.

# Anexo 2 Lista indicativa de servicios ecosistémicos

**Fuente:** Landsberg, F., Ozment, S., Stickler, M., Henninger, N., Treweek, J., Venn, O., Mock, G. (2011) *Ecosystem Services Review for Impact Assessment Dependence Scoping Tool Version 1.1*, World Resources Institute, Washington, DC., USA. <http://www.wri.org/publication/ecosystem-services-review-for-impact-assessment>.

Las categorías de servicios ecosistémicos que se muestran aquí se basan en la clasificación desarrollada para la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio<sup>54</sup>, que es todavía la clasificación más ampliamente utilizada y clasifica a los servicios ecosistémicos en servicios de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte. Existe una cierta sobreposición e interrelaciones entre esas categorías.

Los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento (los bienes y productos físicos obtenidos de los ecosistemas) son los más fáciles de identificar y cuantificar. El cultivo de alimentos y la cosecha de productos naturales son frecuentemente el objetivo de muchas estrategias de subsistencia. Muchas de las actividades agrícolas y de gestión de la tierra modifican la estructura y los procesos de los ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento.

Los servicios ecosistémicos de regulación son los beneficios que se obtienen de la influencia del ecosistema sobre procesos naturales, tales como la regulación de los flujos hídricos e inundaciones derivada del tipo de estructura de la vegetación. La provisión de muchos servicios ecosistémicos de regulación influye de manera importante en la provisión de muchos servicios ecosistémicos de aprovisionamiento.

Los servicios ecosistémicos culturales son los beneficios inmateriales que se obtienen de los ecosistemas. La “provisión” de los servicios ecosistémicos culturales depende de las interacciones de la gente con la estructura física del ecosistema como parte de su ambiente. Esta categoría puede incluir además los valores intelectuales, de salud, culturales y espirituales que se derivan de obtener servicios ecosistémicos de aprovisionamiento por medio de la agricultura y la cosecha de productos silvestres.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio también incluyó la categoría de servicios ecosistémicos de soporte. Estos son los procesos ecosistémicos necesarios para la provisión de las otras categorías de servicios ecosistémicos, tales como la conversión de la energía del sol en materia orgánica por las plantas. Esta Guía recomienda adoptar el enfoque de no considerar por separado los servicios ecosistémicos de soporte, sino incluirlos como aspectos clave del funcionamiento del ecosistema necesario para los otros servicios ecosistémicos identificados.

---

<sup>54</sup> Millennium Ecosystem Assessment. (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press. Washington, DC., USA.

**Tabla 21: Lista indicativa de servicios ecosistémicos**

<b>Servicios de aprovisionamiento: bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas</b>	
Alimentos de los cultivos, ganado, pesquerías de captura, acuicultura y alimentos silvestres	<p>Plantas cultivadas o productos agrícolas cosechados por la gente para consumo como alimento para humanos o animales. <i>Ejemplos: granos, verduras, frutas</i></p> <p>Peces silvestres capturados mediante artes de pesca y otros métodos distintos de las granjas. <i>Ejemplos: aves de corral, cerdos, vacas</i></p> <p>Peces silvestres capturados mediante artes de pesca y otros métodos distintos de las granjas. <i>Ejemplos: bacalao, cangrejos, atún</i></p> <p>Peces, mariscos o plantas reproducidos y criados en estanques, encierros y otras formas de confinamiento de agua dulce o salada para ser cosechados. <i>Ejemplos: camarón, ostras, salmón</i></p> <p>Especies comestibles de plantas y animales recolectadas o capturadas en la naturaleza. <i>Ejemplos: frutos y nueces, hongos, carne de animales silvestres</i></p>
Materias primas biológicas derivadas de la madera y otros productos leñosos, fibras y resinas, pieles de animales, arena y otros recursos ornamentales.	<p>Productos elaborados a partir de árboles cosechados de ecosistemas forestales naturales, plantaciones o tierras no forestales. <i>Ejemplos: madera en rollo industrial, pulpa de madera, papel, materiales de construcción</i></p> <p>Fibras y resinas no maderables y no combustibles. <i>Ejemplos: algodón, cáñamo, seda, cordel, cuerdas, caucho natural</i></p> <p>Pieles procesadas de vacas, venados, cerdos, serpientes, mantarrayas u otros animales. <i>Ejemplos: piel, cuero y cordobán</i></p> <p>Arena de coral y conchas. <i>Ejemplos: arena blanca de coral y conchas blancas, arena colorida de conchas</i></p> <p>Productos derivados de ecosistemas que sirven para fines estéticos. <i>Ejemplos: nuez de tagua, flores silvestres, joyería de coral</i></p>
Biomasa combustible	<p>Material biológico derivado de organismos vivos o recientemente vivos –tanto plantas como animales– que sirve como fuente de energía. <i>Ejemplos: leña, carbón vegetal, granos para la producción de etanol, estiércol</i></p>
Agua dulce	<p>Cuerpos de agua interiores, agua subterránea, agua de lluvia, y aguas superficiales para usos domésticos, industriales y agrícolas. <i>Ejemplos: agua dulce para beber, limpieza, enfriamiento, procesos industriales, generación de electricidad o como medio de transporte</i></p>
Recursos genéticos	<p>Genes e información genética utilizados para la reproducción animal, mejoramiento de plantas y biotecnología. <i>Ejemplo: genes utilizados para mejorar la resistencia de cultivos a enfermedades</i></p>
Productos bioquímicos, medicinas naturales y fármacos	<p>Medicinas, biocidas, aditivos alimenticios y otros materiales biológicos derivados de ecosistemas para uso doméstico o comercial. <i>Ejemplos: Echinacea, ginseng, ajo, paclitaxel como base para fármacos contra el cáncer, extractos arbóreos utilizados para el control de plagas</i></p>
<b>Servicios de regulación: beneficios que se obtienen de los procesos naturales de los ecosistemas</b>	
Regulación de la calidad del aire	<p>Influencia de los ecosistemas sobre la calidad del aire al emitir (es decir, sirven como la “fuente”) o extraer (es decir, sirven como un “sumidero”) compuestos químicos de la atmósfera. <i>Ejemplos: Los lagos sirven como un sumidero de las emisiones industriales de compuestos de azufre; los incendios forestales emiten partículas, ozono a nivel del suelo y compuestos orgánicos volátiles</i></p>
Regulación del clima local, regional o global	<p>Global: influencia que tienen los ecosistemas sobre el clima global al emitir gases de efecto invernadero o aerosoles a la atmósfera o al absorber gases de efecto invernadero o aerosoles de la atmósfera. <i>Ejemplos: Los bosques capturan y almacenan dióxido de carbono; el ganado y los cultivos de arroz emiten metano</i></p> <p>Regional, local: influencia que tienen los ecosistemas sobre la temperatura y precipitación local y otros factores climáticos. <i>Ejemplo: Los bosques pueden afectar los niveles regionales de precipitación, mientras que las montañas influyen sobre los patrones de lluvia</i></p>

Regulación de la temporalidad y flujos de agua	<p>Influencia que tienen los ecosistemas sobre la temporalidad y magnitud del escurrimiento de agua, las inundaciones y la recarga de acuíferos, particularmente en términos del potencial de almacenamiento de agua del ecosistema o paisaje.</p> <p><i>Ejemplos: El suelo permeable facilita la recarga de acuíferos; las llanuras aluviales de los ríos y los humedales retienen agua –o que puede disminuir las inundaciones durante los picos de escurrimiento– reduciendo la necesidad de infraestructura de ingeniería para el control de inundaciones.</i></p>
Control de la erosión	<p>Función que desempeña la cobertura vegetal en la retención del suelo.</p> <p><i>Ejemplos: Vegetación como los pastos y árboles evita la pérdida de suelo debida al viento o a la lluvia; los bosques en las laderas mantienen el suelo en su lugar evitando los deslizamientos de tierra</i></p>
Purificación del agua y tratamiento de residuos	<p>Función de los ecosistemas en la filtración y descomposición de residuos orgánicos y contaminantes en agua; asimilación y detoxificación de compuestos a través de procesos en el suelo y el subsuelo.</p> <p><i>Ejemplos: Los humedales remueven contaminantes dañinos del agua al atrapar metales y materiales orgánicos; los microorganismos del suelo degradan los residuos orgánicos volviéndolos menos dañinos</i></p>
Regulación de enfermedades	<p>Influencia de los ecosistemas sobre la incidencia y abundancia de organismos patógenos humanos.</p> <p><i>Ejemplo: Los bosques intactos reducen la ocurrencia de agua estancada –sitios para la reproducción de mosquitos– y, por tanto, pueden reducir la prevalencia de malaria</i></p>
Regulación de la calidad del suelo	<p>Función de los ecosistemas en el mantenimiento de la actividad, diversidad y productividad del suelo; en la regulación y partición del flujo de agua y solutos; y en el almacenamiento y reciclaje de nutrientes y gases.</p> <p><i>Ejemplo: Algunos organismos contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, aumentando los niveles de nutrientes en el suelo; algunos organismos airean el suelo, mejoran las propiedades químicas de este y aumentan la retención de humedad; los residuos animales fertilizan el suelo</i></p>
Regulación de plagas	<p>Influencia de los ecosistemas sobre la prevalencia de plagas y enfermedades de cultivos y del ganado.</p> <p><i>Ejemplo: Los depredadores de los bosques cercanos –por ejemplo, murciélagos, sapos y serpientes– se alimentan de plagas de los cultivos</i></p>
Polinización	<p>Función de los ecosistemas en la transferencia de polen de la parte masculina a la parte femenina de las flores.</p> <p><i>Ejemplo: Las abejas de los bosques cercanos polinizan los cultivos</i></p>
Regulación de riesgos naturales	<p>Capacidad de los ecosistemas para reducir el daño causado por desastres naturales tales como huracanes, y para mantener la frecuencia e intensidad natural de los incendios.</p> <p><i>Ejemplos: Los bosques de manglar y los arrecifes de coral protegen la línea de costa de las mareas de tormenta; los procesos de descomposición biológica reducen el combustible potencial para incendios</i></p>
<b>Servicios culturales: beneficios inmateriales que se obtienen de los ecosistemas</b>	
Recreación y ecoturismo	<p>Placer recreativo que la gente obtiene de los ecosistemas naturales o cultivados.</p> <p><i>Ejemplos: caminatas, campismo, observación de aves, buceo y safaris</i></p>
Valores éticos y espirituales	<p>Valores espirituales, religiosos, estéticos, intrínsecos, existenciales o de otro tipo que la gente atribuye a los ecosistemas, paisajes o especies.</p> <p><i>Ejemplos: satisfacción espiritual derivada de las tierras y ríos sagrados; creencia de que todas las especies deben protegerse, independientemente de su utilidad para la gente –"la biodiversidad por la biodiversidad misma"–</i></p>
Valores educativos e inspiracionales	<p>Información derivada de los ecosistemas utilizada para el desarrollo intelectual, la cultura, el arte, el diseño o la innovación.</p> <p><i>Ejemplos: La estructura de las hojas de los árboles ha inspirado mejoras tecnológicas en las celdas solares; los viajes escolares de campo a reservas y parques naturales ayudan en la enseñanza de conceptos científicos y capacidades para la investigación</i></p>
<b>Servicios de soporte: procesos naturales que mantienen a los otros servicios ecosistémicos</b>	
Hábitat	<p>Espacios naturales que sostienen a las poblaciones de las especies y protegen la capacidad de las comunidades ecológicas para recuperarse de las perturbaciones.</p> <p><i>Ejemplos: Las plantas nativas en jardines y campos proporcionan a los polinizadores alimento y estructura para su reproducción; los ríos y estuarios proveen sitios para la reproducción y el desarrollo de las etapas juveniles de los peces.</i></p>

Reciclaje de nutrientes	Flujo de nutrientes (por ejemplo, nitrógeno, azufre, fósforo, carbono) a través de los ecosistemas. <i>Ejemplos: transferencia de nitrógeno de las plantas al suelo, del suelo a los océanos, de los océanos a la atmósfera, y de la atmósfera a las plantas; deposición de suelo por los ríos</i>
Producción primaria	Formación de material biológico por las plantas por medio de la fotosíntesis y la asimilación de nutrientes. <i>Ejemplos: Las algas transforman la luz del sol y los nutrientes en biomasa, formando así la base de la cadena alimenticia en los ecosistemas acuáticos</i>
Reciclaje de agua	Flujo de agua a través de los ecosistemas en sus formas líquida, sólida y gaseosa. <i>Ejemplos: transferencia de agua del suelo a las plantas, de las plantas al aire, y del aire a la lluvia.</i>

# Anexo 3 Elementos clave a considerar al determinar las características importantes del funcionamiento de los ecosistemas

Las siguientes clasificaciones pueden utilizarse para describir las características del funcionamiento del ecosistema y ayudar a identificar las fuentes apropiadas de información para evaluar los impactos del cambio climático sobre la provisión de servicios ecosistémicos:

## ***Estructura de la vegetación***

Considere si la provisión de los servicios ecosistémicos requiere alguna estructura particular de la vegetación que pueda describirse en términos de:

- cobertura de pastos y hierbas
- estrato arbustivo
- estrato arbóreo y cobertura del dosel
- profundidad de las raíces
- abundancia de vegetación muerta y en descomposición, y
- biomasa vegetal y área foliar a nivel del piso, en arbustos, árboles y subterránea (raíces)

## ***Estructura del suelo***

Esta puede describirse en términos de:

- si la superficie del suelo está desnuda o cubierta con vegetación
- si en la superficie del suelo se ha formado una capa dura que es resistente al flujo de agua y aire
- la profundidad de la capa orgánica, y
- la estructura de agregados del suelo (partículas agregadas del suelo “cementadas” por compuestos provenientes de la materia orgánica en descomposición) —el espacio alrededor de cada agregado permite el flujo del agua y aire y esto, a su vez, promueve el crecimiento de las plantas y la descomposición de la materia orgánica

## ***Estructura de la trama trófica***

Para algunos servicios ecosistémicos, considere si hay alguna estructura o composición particular de la trama trófica que sea necesaria para la provisión del servicio ecosistémico. No se requiere un análisis o descripción detallada de la trama trófica; sin embargo, puede describirse brevemente la presencia y funciones de las cuatro categorías principales de la trama trófica (o “niveles tróficos”) si se considera que estas proveen las características del ecosistema que son necesarias para el servicio ecosistémico:

1. Descomponedores – considere su función y abundancia para la formación del suelo y la disponibilidad de minerales para el crecimiento de las plantas y la calidad del agua.

2. Plantas – considere la cantidad de crecimiento que es necesaria para la producción de los cultivos; para proveer alimento para los herbívoros, los depredadores y los descomponedores; así como la función física de las plantas en el reciclaje de agua y minerales.
3. Herbívoros – incluya los animales domésticos y silvestres, así como los insectos. Considere sus funciones en el pastoreo de la vegetación para el crecimiento y el valor paisajístico deseado de la vegetación, su influencia sobre el reciclaje de minerales, y como presas para los depredadores.
4. Depredadores – considere su función en la regulación de poblaciones de especies deseables y de especies plaga, así como para los valores de cualquier otro servicio ecosistémico cultural derivado de la existencia de los depredadores y la caza.

Para cada categoría de la red trófica, la estructura deseable del ecosistema puede describirse en términos de:

- biomasa total deseable
- presencia y abundancia de especies que son esenciales para los servicios ecosistémicos identificados (de aprovisionamiento, de regulación y culturales)
- distribución y variación espacial, y
- función física (es decir, como descomponedores, plantas, herbívoros o depredadores) en los ciclos de agua y minerales

### ***Principales interacciones ecológicas***

Las interacciones ecológicas importantes que influyen de manera determinante en la estructura del ecosistema son:

- herbivoría (subsistencia a base de plantas)
- depredación (el depredador se alimenta de presas)
- frugivoría (consumo de frutos) y
- parasitismo (una especie se beneficia a expensas de otra especie hospedera)

### ***Composición por especies clave***

La descripción de la estructura del ecosistema y las principales interacciones ecológicas permite identificar cuáles de las especies son esenciales para generar la estructura e interacciones. Puede ser más fácil identificar a las especies vegetales que dominan en la estructura de la vegetación y luego identificar a las especies que son clave para la estructura de la trama trófica y las principales interacciones ecológicas.

## Anexo 4 Términos clave

**Adaptación:** Acciones realizadas para reducir las consecuencias adversas del cambio climático, así como para aprovechar cualquier oportunidad benéfica.

Fuente: NCCARF (2013) *What is adaptation?* Accesado el 03/03/2014  
<<http://www.nccarf.edu.au/content/adaptation>>

**Adaptación basada en ecosistemas (AbE):** El uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a la gente a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.

Fuentes: Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2009) *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Technical Series No. 41. Montreal, Canada.

**Bienestar humano:** El bienestar tiene varios componentes: las necesidades materiales básicas para una buena vida, libertad y elección, salud, buenas relaciones sociales y seguridad personal. El bienestar existe en un continuo con la pobreza, la cual ha sido definida como la “privación pronunciada de bienestar” (MEA, 2005, ver las páginas anteriores).

**Capacidad adaptativa:** Capacidad de un sistema socioecológico para ajustarse al cambio climático, moderar el daño potencial, aprovechar las oportunidades o enfrentar las consecuencias.

Fuente: IPCC (2007) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Parry, M., Canziani, O., Palutikof, J., van der Linden, P., Hanson, C., (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

**Ecosistema:** Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, microorganismos y el ambiente no vivo, todos los cuales interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son una parte integral de los ecosistemas.

Fuente: Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis* Island Press. Washington, DC., USA.

**Escenarios de emisiones:** Los escenarios globales de emisiones, basados en argumentos narrativos acerca del posible desarrollo de la humanidad en los próximos 100 años, describen cómo podrían desarrollarse las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el futuro. Las trayectorias de emisiones asociadas con los escenarios se utilizan como base para simulaciones utilizando modelos generales de circulación (MGC), que calculan las interrelaciones de los elementos del sistema terrestre y, de ahí, proyectan las tendencias climáticas futuras. Los modelos climáticos regionales (MCR) se basan en los resultados de los MGC y proyectan el clima con un mayor detalle geográfico. Los resultados de los MGC y los MCR constituyen los escenarios (regionales) de cambio climático que describen, por ejemplo, cómo se espera que la temperatura, la precipitación y otros parámetros climáticos cambien en un área bajo estudio. Un ejemplo resumido de una descripción de escenario de emisiones utilizado en los Informes de Evaluación anteriores del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (que está incluido en el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones) es como sigue: A1: Rápido crecimiento económico con una población mundial que alcanza los nueve mil millones en el año 2050 y luego disminuye

gradualmente; la rápida dispersión de tecnologías nuevas y eficientes; un mundo convergente —los ingresos y las forma de vida convergen a través de las diferentes regiones del mundo—; extensas interacciones sociales y culturales en todo el mundo. Para el Informe de Evaluación más reciente —el quinto—, la comunidad de investigadores ha desarrollado nuevos escenarios denominados Trayectorias Representativas de Concentración (TRC). Para mayor información sobre las características de estos nuevos escenarios y cómo se relacionan con los escenarios previos, ver Wayne, G. (2013) *The Beginner's Guide to Representative Concentration Pathways, Version 1.0, August 2013, SkepticalScience* [http://www.skepticalscience.com/docs/RCP\\_Guide.pdf](http://www.skepticalscience.com/docs/RCP_Guide.pdf).

**Exposición:** Carácter, magnitud y tasa de variación climática a la que un sistema está expuesto.

**Funcionamiento del ecosistema:** El funcionamiento de un ecosistema es el resultado de los procesos e interacciones entre todos los diferentes aspectos del ecosistema, los flujos de insumos a ese ecosistema y la estructura del ecosistema mismo. El funcionamiento de un ecosistema determina la provisión de servicios ecosistémicos. Los elementos clave a considerar para determinar el funcionamiento del ecosistema necesario para los servicios ecosistémicos incluyen la estructura de la vegetación del suelo y de la trama trófica, las principales interacciones ecológicas y la composición por especies clave.

Fuente: Hicks, C., Woroniecki, S., Fancourt, M., Bieri, M., Garcia Robles, H., Trumper, K., Mant, R. (2014) *The relationship between biodiversity, carbon storage and the provision of other ecosystem services: Critical Review for the Forestry Component of the International Climate Fund*. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.

**Impacto potencial:** Consecuencias de la sensibilidad y exposición al cambio climático sobre un sistema socioecológico.

**Parámetros climáticos:** Elementos climáticos de los que dependen ciertos aspectos del funcionamiento del ecosistema.

**Resiliencia:** Capacidad de un sistema social o ecológico para mantener sus características estructurales y funcionales básicas a través del tiempo a pesar de las presiones externas (basado en Epple y Dunning, 2014).

Fuente: Epple, C., Dunning, E. (2014) *Ecosystem resilience to climate change: What is it and how can it be addressed in the context of climate change adaptation?* Technical report for the Mountain EbA Project. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

**Riesgo:** Combinación de la magnitud del impacto con su probabilidad de incidencia.

Fuente: Schneider, S.H., Semenov, S., Patwardhan, A., Burton, I., Magadza, A.H.I., Oppenheimer, M., Pittock, A.B., Rahman, A., Smith, B., Suarez, A., Yamin, F. (2007) *Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

**Riesgo climático:** Surgimiento potencial de un evento, tendencia o impacto físico climático, natural o inducido por el humano, que puede causar pérdida de vidas, daños u otros impactos sobre la salud, así como perjuicios y pérdida de propiedades, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios y recursos ambientales.

Fuente: IPCC (2014) Glossary [Agard, J., et al. (eds.)]. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

**Sensibilidad:** Grado en el que un sistema se ve afectado de manera benéfica o perjudicial por el cambio climático, ya sea directa o indirectamente.

**Servicios ecosistémicos:** Los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas (MEA, 2005, ver las páginas anteriores).

**Sistemas socioecológicos:** Sistemas vinculados de gente y naturaleza. El término hace énfasis en que los seres humanos son parte de la naturaleza, en vez de ser elementos aislados de esta, y en que la delimitación entre los sistemas sociales y ecológicos es artificial y arbitraria.

Fuentes: Stockholm Resilience Centre (2014) *Resilience Dictionary: Social-Ecological System*. Retrieved 03/03/2014, <<http://www.stockholmresilience.org/21/research/what-is-resilience/resilience-dictionary.html>>

Ver también: Berkes, F., Folke, C., (eds.) (1998) *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, New York, USA.

**Vulnerabilidad (al cambio climático):** Grado en el que un sistema (social, ecológico o socioecológico) es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y tasa de la variación climática a la que el sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (IPCC, 2007, ver arriba).

**Vulnerabilidad diferencial:** Dentro de un sistema dado, es probable que exista desigualdad en la vulnerabilidad de diferentes grupos, localidades o sectores. Esta vulnerabilidad diferencial puede estar relacionada con diferentes factores, tanto demográficos (edad, sexo, educación y lugar de residencia), como de dependencia de recursos, niveles de pobreza y relaciones desiguales de poder entre los diferentes grupos de la sociedad que causan desigualdades en la distribución de los derechos, funciones, oportunidades, poder, y acceso y control de los recursos. Por ejemplo, las diferencias entre sexos en cuanto al acceso y uso de servicios ecosistémicos como el agua limpia pueden influir en el grado en el que mujeres, niñas, hombres y niños se ven afectados por cambios en el sistema socioecológico ocasionados por el cambio climático. Los procesos de evaluación de vulnerabilidad deben diseñarse teniendo en mente la vulnerabilidad diferencial y deben evaluar el impacto del cambio climático en los diferentes subgrupos dentro de las comunidades.